

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Sachiko TERAJ et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: February 24, 2004

Examiner:

For: APPARATUS AND METHOD OF SUPPORTING CONFIGURATION OF STORAGE  
SYSTEM

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith  
a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-178403

Filed: June 23, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the  
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: February 24, 2004

By: Richard A. Gollhofer  
Richard A. Gollhofer  
Registration No. 31,106

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: June 23, 2003

Application Number: Patent Application  
No. 2003-178403  
[ST.10/C]: [JP2003-178403]

Applicant(s): FUJITSU LIMITED

December 22, 2003

Commissioner,  
Japan Patent Office      Yasuo IMAI

Certificate No. P2003-3106425



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年   6 月 2 3 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 7 8 4 0 3  
Application Number:

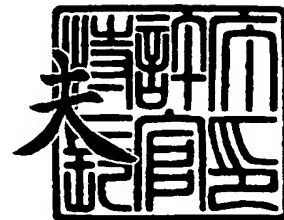
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 1 7 8 4 0 3 ]

出      願      人                      富 士 通 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 2 2 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出 証 番 号      出 証 特 2 0 0 3 - 3 1 0 6 4 2 5



【書類名】 特許願

【整理番号】 0351505

【提出日】 平成15年 6月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 12/00  
H04L 12/00

【発明の名称】 ストレージシステム構築支援装置、ストレージシステム  
構築支援方法、およびストレージシステム構築支援プロ  
グラム

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通  
株式会社内

【氏名】 寺井 幸子

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通  
株式会社内

【氏名】 岩谷 沢男

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通  
株式会社内

【氏名】 田中 秀幸

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

**【代理人】****【識別番号】** 100074099**【住所又は居所】** 東京都千代田区二番町 8 番地 2 0 二番町ビル 3 F**【弁理士】****【氏名又は名称】** 大菅 義之**【電話番号】** 03-3238-0031**【選任した代理人】****【識別番号】** 100067987**【住所又は居所】** 神奈川県横浜市鶴見区北寺尾 7 - 2 5 - 2 8 - 5 0 3**【弁理士】****【氏名又は名称】** 久木元 彰**【電話番号】** 045-573-3683**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 012542**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9705047**【プルーフの要否】** 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 ストレージシステム構築支援装置、ストレージシステム構築支援方法、およびストレージシステム構築支援プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1つのポートを備えた上位装置、少なくとも 1つのポートを備えた入出力装置、および上記上位装置と上記入出力装置との間に設けられる経路制御装置を含むストレージシステムの構築を支援する装置であって

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に関する情報を取得する第 1 の情報取得手段と、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置間の物理的な接続に関する情報を取得する第 2 の情報取得手段と、

上記第 1 および第 2 の情報取得手段により取得された情報に基づいて、上記経路制御装置を介して上記上位装置と上記入出力装置との間に設定すべき論理的な経路を表す経路情報を生成する経路情報生成手段と、

上記経路情報生成手段により生成された経路情報に基づいて、上記上位装置、入出力装置、経路制御装置の状態を制御するための指示を作成する指示作成手段と、

上記指示作成手段により作成された指示を上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に送信する送信手段、

を有することをストレージシステム構築支援装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のストレージシステム構築支援装置であって

上記上位装置および上記入出力装置が備える各ポートに対して仮ポート情報を割り当てる割当て手段をさらに有し、

上記経路情報生成手段は、上記仮ポート情報を使用して上記経路情報を生成する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のストレージシステム構築支援装置であって

実際に構築されたストレージシステムを構成する上位装置および入出力装置が備える各ポートのポート情報を問い合わせる問合せ手段をさらに有し、

経路情報生成手段は、先に作成した経路情報において使用されている上記仮ポート情報を上記問合せにより得られた実際のポート情報に置き換える

ことを特徴とするストレージシステム構築支援装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載のストレージシステム構築支援装置であって

上記経路情報生成手段は、上記第 1 および第 2 の情報取得手段により取得された情報に基づいて、上記上位装置と入出力装置との間に設定可能な論理的な経路を検出して経路情報を生成し、

上記指示作成手段は、上記検出された論理的な経路を設定するための指示を作成する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載のストレージシステム構築支援装置であって

上記上位装置内に作成すべき仮想的なデータ領域に係わる情報を取得する第 3 の情報取得手段をさらに有し、

上記指示作成手段は、上記仮想的なデータ領域に対応するデータ領域を上記入出力装置内に確保するための指示を作成する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載のストレージシステム構築支援装置であって

上記指示作成手段は、上記仮想的なデータ領域が作成されるべき上位装置と上記対応するデータ領域を確保すべき入出力装置との間に論理的な経路を設定するための指示を作成する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援装置。

【請求項 7】 複数のポートを備えた上位装置、複数のポートを備えた入出力装置、および上記上位装置と上記入出力装置との間に設けられる経路制御装置

を含むストレージシステムの構築を支援する装置であって、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に関する情報を取得する第1の情報取得手段と、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置間の物理的な接続に関する情報を取得する第2の情報取得手段と、

上記第1および第2の情報取得手段により取得された情報に基づいて、上記経路制御装置を介して上記上位装置と上記入出力装置との間に設定すべき複数の論理的な経路を表す経路情報を生成する経路情報生成手段と、

上記経路情報生成手段により生成された経路情報に基づいて、上記上位装置、入出力装置、経路制御装置の状態を制御するための指示を作成する指示作成手段と、

上記指示作成手段により作成された指示を上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に送信する送信手段、

を有することをストレージシステム構築支援装置。

【請求項8】 少なくとも1つのポートを備えた上位装置、少なくとも1つのポートを備えた複数の入出力装置、および上記上位装置と上記複数の入出力装置との間に設けられる経路制御装置を含むストレージシステムの構築を支援する装置であって、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に関する情報を取得する第1の情報取得手段と、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置間の物理的な接続に関する情報を取得する第2の情報取得手段と、

上記上位装置内に作成すべき仮想的なデータ領域に係わる情報、およびその仮想的なデータ領域に対応するデータ領域を確保すべき入出力装置を上記複数の入出力装置の中から指定する情報、を取得する第3の情報取得手段と、

上記第1、第2、第3の情報取得手段により取得された情報に基づいて、上記経路制御装置を介して上記上位装置と上記指定された入出力装置との間に設定すべき論理的な経路を表す経路情報を生成する経路情報生成手段と、

上記経路情報生成手段により生成された経路情報に基づいて、上記上位装置、



入出力装置、経路制御装置の状態を制御するための指示を作成する指示作成手段と、

上記指示作成手段により作成された指示を上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に送信する送信手段、

を有することをストレージシステム構築支援装置。

【請求項 9】 少なくとも 1 つのポートを備えた上位装置、少なくとも 1 つのポートを備えた入出力装置、および上記上位装置と上記入出力装置との間に設けられる経路制御装置を含むストレージシステムの構築を支援する方法であって、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に関する情報を取得し、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置間の物理的な接続に関する情報を取得し、

取得した情報に基づいて、上記経路制御装置を介して上記上位装置と上記入出力装置との間に設定すべき論理的な経路を表す経路情報を生成し、

上記経路情報に基づいて、上記上位装置、入出力装置、経路制御装置の状態を制御するための指示を作成し、

上記指示を上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に送信する、

ストレージシステム構築支援方法。

【請求項 10】 少なくとも 1 つのポートを備えた上位装置、少なくとも 1 つのポートを備えた入出力装置、および上記上位装置と上記入出力装置との間に設けられる経路制御装置を含むストレージシステムの構築を支援するためのプログラムであって、

コンピュータを、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に関する情報を取得する第 1 の情報取得手段、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置間の物理的な接続に関する情報を取得する第 2 の情報取得手段、

上記第 1 および第 2 の情報取得手段により取得された情報に基づいて、上記経路制御装置を介して上記上位装置と上記入出力装置との間に設定すべき論理的な

経路を表す経路情報を生成する経路情報生成手段、

上記経路情報生成手段により生成された経路情報に基づいて、上記上位装置、入出力装置、経路制御装置の状態を制御するための指示を作成する指示作成手段

上記指示作成手段により作成された指示を上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に送信する送信手段、

として機能させるためのストレージシステム構築支援プログラム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、ネットワークを介して1または複数の記憶装置が接続されたストレージシステムの構築を支援する装置、方法、およびそのためのプログラムに係わる。特に、ストレージエリアネットワークシステム（以下、SANシステム）の構築を支援する装置、方法、およびそのためのプログラムに係わる。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、LAN等で接続された1または複数のサーバおよび1または複数のストレージ（記憶装置）を含むストレージシステムにおいて、各サーバが使用する1または複数のストレージを統合して一元的に管理することでTOC（Total Cost of Ownership）の削減を図りたいという要求がある。そして、このような要求を満たすためのシステムとして、SANシステムが普及しつつある。

##### 【0003】

SANシステムは、LANとは別の通信路（例えば、ファイバチャネルおよびファイバチャネルスイッチ）を用いてサーバとストレージとの間をファブリック方式で接続することにより構成されている。そして、この構成により、サーバからストレージへの高速アクセスが実現される。また、サーバとストレージとの間を動的に接続することにより、分散している複数のストレージの一元管理が可能になっている。

##### 【0004】

図19は、SANシステムの一例の構成を示す図である。ここでは、サーバ100、ストレージ200、ファイバチャネルスイッチ（以下、FCスイッチ）300、310が光ファイバにより接続されているものとする。

#### 【0005】

サーバ100は、ファイバチャネルポート（以下、FCポート）101、102を備えており、一方、ストレージ200は、FCポート201～204を備えている。また、FCスイッチ300は、FCポート301a～301iを備えており、FCスイッチ310は、FCポート311a～311iを備えている。そして、この例では、サーバ100、ストレージ200、FCスイッチ300、310は、7本の光ファイバにより、下記の通り接続されている。

FCポート101 — FCポート301a

FCポート102 — FCポート311a

FCポート301e — FCポート201

FCポート301f — FCポート202

FCポート311e — FCポート203

FCポート311f — FCポート204

FCポート301i — FCポート311i

ファイバチャネルでは、サーバおよびストレージの各FCポートに対してWWPN（World Wide Port Name）と呼ばれる固有の識別コードが割り当てられている。また、FCスイッチは、各FCポートに割り当てられているWWPWを用いてサーバ側のFCポートとストレージ側のFCポートとの接続関係を定義するゾーニング機能（あるいは、アクセス制御機能）を提供する。そして、このゾーニング機能により、サーバ側のFCポートとストレージ側のFCポートとの接続が動的に制御される。

#### 【0006】

したがって、FCスイッチ300、310には、それぞれ、ゾーニング機能を提供するためのゾーニング制御部302、312が設けられている。そして、SANシステムの構築時に、各ゾーニング制御部302、312に対して、サーバ100のFCポート101、102とストレージ200のFCチャネル201～

204との接続関係を示すゾーン分け情報が設定される。これにより、サーバ100とストレージ200との間に、アクセス可能な論理的な通信路（以下、アクセスパス）が設定されることになる。

#### 【0007】

例えば、サーバ100のFCポート101、102に対してそれぞれ「WWPN11」「WWPN12」が割り当てられており、ストレージ200のFCポート201～204に対して「WWPN21」～「WWPN24」が割り当てられているものとする。そして、下記の4本のアクセスパス1～4を設定するものとする。

AP1: FCポート101 — FCポート201

AP1: FCポート101 — FCポート203

AP1: FCポート102 — FCポート202

AP1: FCポート102 — FCポート204

この場合、ゾーニング制御部302、312に対して、下記のゾーン分け情報を設定すればよい。

ゾーンA (WWPW11, WWPN21)

ゾーンB (WWPW11, WWPN23)

ゾーンC (WWPW12, WWPN22)

ゾーンD (WWPW12, WWPN24)

このように、SANシステムを構築するためには、各装置間を光ファイバで接続するとともに、FCスイッチにゾーン分け情報を設定する必要がある。

#### 【0008】

なお、上述の従来技術に関連する技術として、特許文献1には、アプリケーションシステムの構成の設計を支援する方法が記載されている。この方法は、システムを構成するうえでの制約条件を予め用意しておき、これを利用してシステムを切り分けながら、最終的にシステム全体が制約条件を満足するようにする手順を含んでいる。また、特許文献2には、複数の中央処理装置、複数の入出力制御装置、及びこれらの切替スイッチを遠隔制御する計算システムにおいて、切替スイッチの制御を適切に行うことによりシステム構成を効率的に変更するための手

法が記載されている。さらに、特許文献3には、制御バスのシステム構成に依存しない設計が容易な異種バス制御装置が記載されている。さらに、特許文献4には、人手を介さずに情報管理を行うことができる保守システム、および障害通報に係わる情報を選択的に転送できる遠隔保守システムが記載されている。

#### 【0009】

さらに、特許文献5には、階層型ネットワークの接続関係を検出し、その構成を表示する方法が記載されている。さらに、特許文献6、7には、複数のオブジェクトから構成されるネットワークにおいて、複数の論理的なネットワークの運用・管理を行えるシステムが記載されている。さらに、特許文献8には、SANシステムを管理するための方法が記載されている。

#### 【0010】

##### 【特許文献1】

特開平10-187428号公報（第1～8ページ、図1～図26）

##### 【特許文献2】

特開平4-304510号公報（第1～3ページ、図1～図5）

##### 【特許文献3】

特開平8-56232号公報（第1～6ページ、図1～図11）

##### 【特許文献4】

特開平8-129497号公報（第1～13ページ、図1～図37）

##### 【特許文献5】

特開平4-266249号公報（第1～5ページ、図1～図9）

##### 【特許文献6】

特開平10-294731号公報（第1～11ページ、図1～図25）

##### 【特許文献7】

特開平11-340980号公報（第1～13ページ、図1～図18）

##### 【特許文献8】

特開2002-63063号公報（第1～11ページ、図1～図10）

#### 【0011】

##### 【発明が解決しようとする課題】

SANシステムの設計は、その大規模化に伴い、複雑なノウハウが必要となってきた。このため、システムエンジニアの負担が大きくなっていた。

#### 【0012】

また、SANシステムを構築するためには、FCポートのWWPW、サーバからストレージへのコントロール番号、サーバにより生成されるインスタンス名情報等が必要になる。ところが、これらの情報は、SANシステムを構築するために実際に使用される装置（サーバ、ストレージなど）から取得しなければならない。このため、従来は、SANシステムを構築する際、実際に装置間を接続した後アクセスパスの設定等が行われていた。この結果、大規模なシステムを構築しようとする、アクセスパスの設定作業に多大な時間と労力を要し、作業ミスも発生しやすいという問題があった。

#### 【0013】

なお、これらの問題は、必ずしもSANシステムのみには生じるものではなく、ネットワークを介して1または複数の記憶装置が接続されたストレージシステムを構築する際に生じ得るものである。

#### 【0014】

本発明の目的は、ネットワークを介して1または複数の記憶装置が接続されたストレージシステムを設計通りに確実に構築できるようにするための支援方法を提供することである。

#### 【0015】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明のストレージシステム構築支援装置は、少なくとも1つのポートを備えた上位装置、少なくとも1つのポートを備えた入出力装置、および上記上位装置と上記入出力装置との間に設けられる経路制御装置を含むストレージシステムの構築を支援する装置であって、上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に関する情報を取得する第1の情報取得手段と、上記上位装置、入出力装置、経路制御装置間の物理的な接続に関する情報を取得する第2の情報取得手段と、上記第1および第2の情報取得手段により取得された情報に基づいて上記経路制御装置を介して上記上位装置と上記入出力装置との間に設定すべき論理的な経路を表す経

路情報を生成する経路情報生成手段と、上記経路情報生成手段により生成された経路情報に基づいて上記上位装置、入出力装置、経路制御装置の状態を制御するための指示を作成する指示作成手段と、上記指示作成手段により作成された指示を上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に送信する送信手段、を有する。なお、上位装置、入出力装置、経路制御装置は、それぞれ、例えば、サーバ、ストレージ（記憶装置）、スイッチにより実現されるようにしてもよい。また、経路は、例えば、パスに相当するようにしてもよい。

#### 【0016】

この発明によれば、構築すべきストレージシステムがコンピュータ上で仮想的に設計され、その設計工程で得られた情報に基づいて、上位装置、入出力装置、経路制御装置の状態を制御するための指示が作成される。これらの指示は、対応する装置（上位装置、入出力装置、経路制御装置）に送信される。そして、上位装置、入出力装置、経路制御装置が、それらの指示に従ってそれぞれの動作状態等の設定を行うことにより、ストレージシステムが構築される。従って、ストレージシステムは、確実に設計通りに構築される。

#### 【0017】

上記ストレージシステム構築支援装置において、上位装置および入出力装置が備える各ポートに対して仮ポート情報を割り当てる割当て手段をさらに有し、上記経路情報生成手段は、上記仮ポート情報を使用して上記経路情報を生成するようにしてもよい。この構成によれば、実際の装置（上位装置、入出力装置）からでないと各ポートのポート情報を取得できない場合であっても、仮ポート情報を利用して設計作業を進めることができる。

#### 【0018】

また、この場合、実際に構築されたストレージシステムを構成する上位装置および入出力装置が備える各ポートのポート情報を問い合わせる問合せ手段をさらに有し、経路情報生成手段は、先に作成した経路情報において使用されている上記仮ポート情報を上記問合せにより得られた実際のポート情報に置き換えるようにしてもよい。この構成によれば、ストレージシステムの設計が終了し、さらに実際のシステムの接続が完了した後に、正規のポート情報を使用するシステムを

構築することになる。このため、現地での作業が簡略され、設定ミス等も少なくなる。

#### 【0019】

さらに、上記ストレージシステム構築支援装置において、上記上位装置内に作成すべき仮想的なデータ領域に係わる情報を取得する第3の情報取得手段をさらに有し、上記指示作成手段は、上記仮想的なデータ領域に対応するデータ領域を上記入出力装置内に確保するための指示を作成するようにしてもよい。また、上記指示作成手段は、上記仮想的なデータ領域が作成されるべき上位装置と上記対応するデータ領域を確保すべき入出力装置との間に論理的な経路を設定するための指示を作成するようにしてもよい。この構成によれば、上位装置内の仮想的なデータ領域と入出力装置内にデータ領域との対応関係や、その場合の上位装置と入出力装置との間の論理経路に係わる指示が自動的に作成されるので、現地での作業がいっそう容易になる。

#### 【0020】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

本発明に係るストレージシステム構築支援装置は、コンピュータを用いて本発明に係るストレージシステム構築支援プログラムを実行することにより実現される。ここで、本発明に係るストレージシステム構築支援プログラムを実行するコンピュータは、特に限定されるものではなく、汎用的なコンピュータ（一般的なパーソナルコンピュータを含む）を使用することができる。なお、本発明に係るストレージシステム構築支援装置は、構築すべきストレージシステムを設計する機能、及びその設計により得られた情報を実際のシステムを構成する各装置に設定する機能を備えている。したがって、本発明に係るストレージシステム構築支援プログラムを実行するコンピュータは、前者の機能を実現するためにはスタンドアロン構成でよいが、後者の機能を実現するためには、通信機能を備えている必要がある。

#### 【0021】

なお、本発明は、ネットワークを介して1または複数のストレージが接続され



たストレージシステムを構築するために広く適用可能であるが、以下では、SAN（ストレージエリアネットワーク）システムを構築する場合を採り上げて説明をする。また、ストレージシステム構築支援装置のことを、単に「システム構築支援装置」と呼ぶことにする。

#### 【0022】

図1は、SANシステムの構築を支援する方法の概念を説明する図である。なお、図1において、システム構築支援装置は、コンピュータ1により実現されている。ここで、コンピュータ1は、本体装置2、入力デバイス（キーボード、マウス等）3、及び表示装置4を備えている。そして、システム構築支援装置は、SANシステムの構築に必要な情報を取得し、その情報を用いて仮想的なSANシステムの設計図Gを作成し、その設計図Gを表示装置4に表示する。

#### 【0023】

「SANシステムの構築に必要な情報」は、SANシステムを構成する基本的な装置であるサーバ、ストレージ、FCスイッチに関する情報（以下、装置情報という。）、これらの装置間のファイバチャネルによる物理的な接続経路（以下、物理パスという。）に関する情報、サーバがFCスイッチを介してストレージにアクセス可能な論理的な接続経路（以下、アクセスパスという。）に関する情報を含む。なお、この実施例では、ファイバチャネルを用いてSANシステムを構築するので、サーバ、ストレージ、FCスイッチは、それぞれファイバチャネルを収容するための1または複数のFCポートを備えているものとする。

#### 【0024】

装置情報は、例えば、各装置を識別する情報（ベンダ、製品名など）や各装置の台数を表す情報などを含む。また、論理アクセスパスを表す情報は、例えば、サーバおよびストレージのFCポート間の接続関係を表す情報を含む。ここで、各FCチャネルには、それぞれ、WWPN（World Wide Port Name）と呼ばれる固有の識別コードが割り当てられている。したがって、SANシステムを設計する際には、サーバおよびストレージのFCポートについてファイバチャネルにより接続されるべき相手側のFCポートのWWPNを指定することにより、論理アクセスパスを表す情報を設定できる。

## 【0025】

また、論理アクセスパスを表す情報は、FCスイッチに対してはゾーン分け情報として設定される。ここで、ゾーン分け情報により定義されるゾーンは、サーバの各FCポートがアクセス可能なストレージのFCポートを指定するための概念である。そして、この概念を導入することにより、複数のサーバが存在する場合、各サーバのアクセス可能なストレージの記憶領域を動的に制御できるようになる。また、複数のストレージが存在する場合であっても、各サーバにはアクセス可能な記憶領域が適切に割り当てられるので、複数のストレージが実質的に1個のストレージとして管理されることになるので、ストレージの効率化が可能になる。

## 【0026】

なお、「SANシステムの構築に必要な情報」は、入力装置3を用いてユーザにより入力されるとともに、可搬型の記録媒体（フレキシブルディスク、CD-ROMなど）を利用して入力されたり、通信回線を介して他のコンピュータから入力されるようにしてもよい。

## 【0027】

そして、上述のようにして仮想的に設計されたSANシステムを表す情報は、例えば、システム構築支援装置1が備える記憶装置に格納される。そして、システム構築支援装置1は、この情報に基づいて実際のSANシステムを構成する各装置（サーバ、ストレージ、FCスイッチ）の状態を制御するための指示を作成し、それを各装置へ送信する。これにより、SANシステムを構成する各装置の状態は、システム構築支援装置1を利用して設計した通り制御または設定されることになる。

## &lt;SANシステムの設計&gt;

まず、図2～図7を参照しながら、SANシステムを仮想的に設計する手順の概略を説明する。なお、システム構築支援装置1は、「SANシステムの構築に必要な情報」をユーザに入力させるためのGUIを提供する。以下では、システム構築支援装置1の表示装置4の表示される画像を参照しながら設計手順を説明する。

**【0028】**

システム構築支援装置 1 にインストールされているシステム構築支援プログラムを起動すると、まず図 2 に示すように、SAN システムを構成する各装置（サーバ、ストレージ、FC スイッチ）を表すアイコンが表示される。そして、ユーザは、仮想的な SAN システムを描画するためのウィンドウ上に、所望のアイコンを所望の位置にドラッグ&ドロップすることにより構築すべき SAN システムの外観を作成する。なお、図 2 に示す例では、1 台のサーバ（サーバ 100）、1 台のストレージ（ストレージ 200）、2 台の FC スイッチ（300、310）が設けられている。

**【0029】**

続いて、ユーザは、各サーバおよび各ストレージが実装すべき FC ポートの数をそれぞれ指定する。ここでは、サーバ 100 に対して「FC ポート数=2」が指定されるとともに、ストレージ 200 に対しても「FC ポート数=2」が指定されたものとする。そうすると、指定されたポート数に対応する数のポートが描かれることになる。すなわち、サーバ 100 を表すボックスの中に FC ポート 101、102 が描かれており、ストレージ 200 を表すボックスの中には FC ポート 201、202 が描かれている。

**【0030】**

FC スイッチについては、ユーザは、使用すべき装置の機種（ベンダ名や型名など）を指定する。そうすると、予め用意されている装置情報が参照され、ユーザにより指定された機種の FC スイッチが備える数の FC ポートが描かれる。この例では、FC スイッチ 300 の中に FC ポート 301a、301b が描かれており、FC スイッチ 310 の中には FC ポート 311a、311b が描かれている。なお、ストレージの FC ポート数が機種ごとに固定的に決められている場合には、FC スイッチと同様に、ユーザにより指定された機種に基づいて決まる数の FC ポートが描かれるようにしてもよい。

**【0031】**

さらに、システム構築支援装置 1 は、サーバおよびストレージの各 FC ポートに対して、仮 WWPN を割り当てる。WWPN (World Wide Port Name) は、フ

ファイバチャネルシステムにおいて各FCにユニークに割り当てられる識別コードであるが、システム構築支援装置1は、SANシステムを設計する段階では、まだ、実システムで実際に使用されるFCポートに割り当てられているWWPNを認識していない。このため、各FCポートには、それぞれ、仮WWPNが割り当てられることになる。図2に示す例では、仮WWPNとして、サーバ100のFCポート101、102に対して「aaa」および「bbb」が割り当てられており、ストレージ200のFCポート201、202に対して「ccc」および「ddd」が割り当てられている。

#### 【0032】

上述のようにして各装置の基本的な情報を入力すると、ユーザは、図3に示すように、マウスなどを用いて、構築すべきSANシステムにおいて設けられる物理的なファイバチャネルケーブル（物理パス）を表す「線」を描いていく。この例では、下記の4本の物理パスが描かれている。

FCポート101 — FCポート301a

FCポート102 — FCポート311a

FCポート301b — FCポート201

FCポート311b — FCポート202

このとき、例えば、FCポート101、301a間の物理パスが描かれる際には、少なくとも以下の情報が生成される。即ち、（1）FCポート101に係わる情報として、それがFCポート301aに接続されることを表す情報、（2）FCポート301aに係わる情報として、それがFCポート101に接続されることを表す情報、（3）物理パスに係わる情報として、その両端にFCポート101およびFCポート301aが接続されていることを表す情報。

#### 【0033】

上述のようにして物理パスを設定すると、ユーザは、サーバ100の中に生成すべき「インスタンス」を指定する。ここでは、1または複数の「マルチパスインスタンス」を指定するものとする。

#### 【0034】

ここで、「インスタンス」および「マルチパスインスタンス」について簡単に

説明をする。以下の説明では、図 8 に示す SAN システムが構築されているものとする。

#### 【0035】

サーバ内で生成されるインスタンスは、ストレージ内の所定のデータ領域に対応する仮想的なデータ領域を意味する。例えば、図 8 に示す「インスタンス 1」は、ストレージ 200 の「データ領域 2」に対応しているものとする。そして、この場合、ユーザは、サーバ 100 の「インスタンス 1」にアクセスすることにより、ストレージ 200 の「データ領域 2」へのデータの書込みまたはストレージ 200 の「データ領域 2」からのデータ読出しを行うことができる。

#### 【0036】

また、サーバとストレージとの間に複数のパスを設定可能な場合には、マルチパスインスタンスを設定することができる。マルチパスインスタンスは、サーバとストレージとの間で複数のアクセスパスを利用してデータを送受信するためのインスタンスである。なお、マルチパス環境下では、複数のアクセスパスを介してデータが並列に伝送されるので、データの書込み／読出しの高速化が図れるとともに、負荷分散（または、ロードバランス）を図ることができる。また、複数のアクセスパスの一部が断線等しても、データの書込み／読出しを継続できるというメリットもある。

#### 【0037】

マルチパスインスタンスを指定する際には、ユーザは、図 4 に示すように、作成すべきマルチパスインスタンスの数を指定する。そうすると、図 5 に示すように、指定された数のマルチパスインスタンスが描かれる。例えば、図 4 ～図 5 に示す例では、3 個のマルチパスインスタンスが生成されている。そして、システム構築支援装置 1 は、生成された各マルチパスインスタンスに対してインスタンス番号を付与する。図 5 に示す例では、生成された 3 個のマルチパスインスタンスのインスタンス番号として、それぞれ「mp1b0」～「mp1b2」が与えられている。

#### 【0038】

なお、インスタンス番号は、本来的には、マルチインスタンスを生成したサー

バにより付与されるものである。このため、インスタンス番号の決定ルールは、例えば、そのサーバ上で動作するOSに依存することがある。したがって、この場合、システム構築支援装置1は、その決定ルールに従ってインスタンス番号を付与する必要がある。

#### 【0039】

このように、システム構築支援装置1は、本来的にはサーバにより付与されるインスタンス番号を予め作成しておき、SANシステムの設計終了後に、サーバにそのインスタンス番号を使用させるためのコマンドを発行する。そして、サーバは、そのコマンドに従って各マルチパスインスタンスにインスタンス番号を付与する。従って、システム構築支援装置1においては、SANシステムが実際に構築される前であっても、そのSANシステムで最終的に使用されることとなるインスタンス番号を利用して設計を進めることが出来る。ちなみに、従来は、システムエンジニア等が、インスタンス番号が付与されるべき順番を考慮または予測しながらマルチパスインスタンスの生成に係わるコマンドを生成／実行していたので、多大な時間と労力を要しており、ミスの発生することもあった。

#### 【0040】

マルチパスインスタンスを生成した後、ユーザは、図6に示すように、サーバ100の中に描かれているマルチパスインスタンス「mp1b0」～「mp1b2」を、ストレージ200を表すボックスの中にドラッグ&ドロップする。そうすると、システム構築支援装置1は、これらのマルチパスインスタンスがストレージ200の論理データ領域と関連するインスタンスであると認識し、図7に示すように、以下の3つの処理を行う。なお、これらの処理については、後で詳しく説明する。

処理1：マルチパスインスタンスを生成するためのコマンドの作成

処理2：ストレージ内の論理構成の設計

処理3：アクセスパスの設計

これらの処理1～処理3により得られた情報は、システム構築支援装置1が備える記憶装置に保存される。そして、その保存した情報に基づいて、システム構築支援装置1を利用して行われた設計が、実際に構築されたSANシステムの各

装置に反映される。

#### 【0041】

次に、手順を実現する方法について具体的に説明する。

図9 (a) ～図9 (c) は、ユーザにより指定されたサーバ、ストレージ、F Cスイッチを管理するテーブルの例である。これらのテーブルの各レコードは、たとえば、図2に示すようにしてユーザがサーバ、ストレージまたはF Cスイッチを表すアイコンを所定の領域にドラッグ&ドロップしたときに作成される。また、「F Cポート数」は、ユーザによりポート数が直接的に指定されたとき、あるいはユーザにより装置の機種が指定されたときに書き込まれる。さらに、「WWPN」としては、システム構築支援装置1が生成する仮のWWPNが割り当てられる。

#### 【0042】

図9 (d) は、ユーザにより指定された物理パスを管理するテーブルの例である。このテーブルの各レコードは、例えば、図3に示すようにしてユーザが物理パスを表す「線」を描いたときに作成される。また、「接続関係」としては、当該物理パスの両端に接続されるF Cポートを識別する値が書き込まれる。

#### 【0043】

図10 (a) ～図10 (c) は、アクセスパスを管理するためのテーブルの例である。なお、これらのテーブルは、ここでは、図2～図7を参照しながら説明した手順により設計されたSANシステム上に設定されるべき複数のアクセスパスを管理するための情報が書き込まれている。

#### 【0044】

図10 (a) は、サーバが認識すべきアクセスパス情報を管理するテーブルの例である。ここで、「Port」には、当該サーバが備えるF CポートのWWPNが書き込まれる。また、「相手の情報」には、アクセスパスの接続先であるストレージのF CポートのWWPNが書き込まれる。なお、SANシステムの設計段階では、各装置のF Cポートに割り当てられている実際のWWPNは分かっていないので、「Port」および「相手の情報」には、システム構築支援装置1により各F Cポートに割り当てられた仮WWPNが書き込まれる。

## 【0045】

「LUN」には、当該アクセスパスによりアクセスされるべきストレージ内部のデータ領域を識別するための値が書き込まれる。ここで、ストレージは、複数の記録媒体（例えば、ディスク0～ディスク3）を利用してRAID（Redundant Arrays of Inexpensive Disks）が構成されているものとする。また、このRAIDは、複数の論理的なボリューム（Lunv0, Lunv1, Lunv2, Lunv3, . . .）から構成されており、各ボリュームは、識別番号LUN（Logical Unit Number）により識別される。そして、図10（a）に示すテーブルの「LUN」には、ストレージに内の論理的なボリュームを識別するための値が書き込まれることになる。

## 【0046】

図10（b）は、FCスイッチが認識すべきアクセスパス情報を管理するテーブルの例である。このテーブルには、「ゾーン情報」として、アクセスパスの両端に接続されるサーバのFCポートおよびストレージのFCポートが書き込まれる。

## 【0047】

図10（c）は、ストレージが認識すべきアクセスパス情報を管理するテーブルの例である。ここで、「Port」には、当該ストレージが備えるFCポートのWWPNが書き込まれる。また、「相手の情報」には、アクセスパスの接続先であるサーバのFCポートのWWPNが書き込まれる。なお、SANシステム的设计段階では、「Port」および「相手の情報」には、システム構築支援装置1により各FCポートに割り当てられた仮WWPNが書き込まれる。

## 【0048】

「Affinity情報」には、当該アクセスパスによりアクセスされるべき論理ボリュームを指定する情報が書き込まれる。ここで、ストレージ内では、1または複数のマルチパスインスタンスごとに、識別番号LUNと論理ボリュームLunVとの対応関係（すなわち、マッピング）を表したAffinityグループ情報が定義される。したがって、図10（c）に示すテーブルにおいては、Affinity情報としてAffinityグループ番号が書き込まれる。



## 【0049】

システム構築支援装置1は、図10(a)～図10(c)に示すテーブルを作成するためには、まず、サーバとそのサーバがアクセスすべきストレージとの間に設定可能なアクセスパスの数を判定する。このとき、図9(a)～図9(d)に示す各種テーブルが参照される。この結果、例えば、図7に示すSANシステムでは、下記の2本のアクセスパスを設定することができる旨が認識される。

パス1：ポート101～ポート301a～ポート301b～ポート201

パス2：ポート102～ポート311a～ポート311b～ポート202

ここで、サーバ100のFCポート101、102には、それぞれ仮WWPNとして「aaa」および「bbb」が割り当てられており、ストレージ200のFCポート201、202には、「ccc」および「ddd」が割り当てられている。したがって、図10(a)～図10(c)に示す各テーブルの「Port」「相手の情報」「ゾーン情報」には、それらの仮WWPNが書き込まれることになる。

## 【0050】

また、この例では、図4～図5に示す手順により生成されたマルチパスインスタンス「mplb0」「mplb1」「mplb2」が、それぞれ論理ボリューム「LunV0」「LunV1」「LunV2」にアクセスするためのインスタンスであるものとする。そうすると、図10(a)に示すテーブルの「LUN」として、論理ボリューム「LunV0」「LunV1」「LunV2」に対応する識別番号「LUN0」「LUN1」「LUN2」が書き込まれる。一方、図10(c)に示すテーブルには、マルチパスインスタンス「mplb0」「mplb1」「mplb2」に対応するAffinityグループとして、「Affinityグループ0」が書き込まれる。これにより、3個のマルチパスインスタンス「mplb0」「mplb1」「mplb2」に対して「Affinityグループ0」が割り当てられることになる。

## 【0051】

続いて、システム構築支援装置1は、上述のようにして作成した図10(a)～図10(c)に示すテーブルを参照し、マルチパスインスタンスを生成するた

めのコマンド情報を作成する。なお、コマンド情報は、例えば、マルチパスインスタンスごとに作成される。

#### 【0052】

サーバに与えるべきコマンド（すなわち、マルチパスインスタンスを生成するためのコマンド）を構成する情報の例を図11に示す。なお、これらの情報は、図10（a）に示すテーブルから得ることができる。ここで、サーバに与えるべきコマンドを構成する情報は、サーバとストレージとの間のアクセスパスを定義する情報、およびアクセスすべきストレージ内の論理ボリュームを指定する情報を含む。例えば、マルチパスインスタンス「mp1b0」を生成するためのコマンドは、2本のアクセスパス（aaa-cccおよびbbb-ddd）を介してストレージにアクセスすることを指示する情報、および「LUN0」に対応する論理ボリュームにアクセスすることを指示する情報を含んでいる。

#### 【0053】

そして、システム構築支援装置1は、上述のようにして作成した設計情報の整合性をチェックし、保存する。なお、整合性のチェックは、各装置（サーバ、ストレージ、FCスイッチ）のFCポートの数がその上限値を越えていないことの確認や、FCポートの数と物理パスの本数の関係に矛盾が生じていないことの確認などを含む。

#### ＜実システムへの設定＞

システム構築支援装置1は、LAN等を介して、実際に構築されたSANシステムに接続する。このとき、SANシステムの各装置には、アクセスパスを確立するための情報や、マルチパスインスタンスを生成するための情報等は、まだ設定されていない。すなわち、各装置には、システム構築支援装置1により上述のようにして作成された設計情報が設定される。そして、各装置は、以降、その設計情報に従って動作する。

#### 【0054】

システム構築支援装置1は、まず、上述の手順で作成した設計情報の物理的な構成が実際のSANシステムと一致しているか否かを確認する。この場合、例えば、サーバ、ストレージ、FCスイッチの台数、各装置のFCポートの数、物理

パスの接続関係などがチェックされる。このとき、もし、互いに一致しない構成が検出された場合には、図 12 に示すように、対応する箇所を識別表示する。ここで、識別表示とは、対象部分を点滅させたり、他の部分と異なる色で表すことを含む。なお、図 12 に示す例では、実際の SAN システムにおいて FC スイッチ 310 の FC ポート 311b とストレージ 200 の FC スイッチ 202 との間が物理パスにより接続されていなかったケースが描かれている。

#### 【0055】

続いて、システム構築支援装置 1 は、設計段階で各 FC ポートに割り当てた仮 WWP N を実際のシステムにおいて使用される WWP N に置き換える。即ち、システム構築支援装置 1 は、サーバおよび FC スイッチが備える各 FC ポートに実際に割り当てられている WWP N を取得する。このとき、サーバ内のポートのコントローラ番号をいっしょに取得してもよい。ここで、コントローラ番号は、サーバが自装置内の FC ポートを管理するための識別番号であり、WWP N に一意に対応している。

#### 【0056】

実際のシステムにおいて使用される WWP N は、例えば、システム構築支援装置 1 から各装置に対して問合せメッセージを送信し、各装置が応答メッセージの中に FC ポートの WWP N を格納して返送することによりシステム構築支援装置 1 に通知される。あるいは、各 FC ポートの WWP N (特に、ストレージの FC ポートの WWP N) を一括管理している管理サーバが設けられている場合には、システム構築支援装置 1 は、その管理サーバに問い合わせることにより WWP N を取得するようにしてもよい。

#### 【0057】

図 13 は、仮 WWP N と実際の WWP N の対応関係を管理するテーブルの例である。このテーブルは、例えば、設計段階でサーバ 100 の FC ポート 101 に対して仮 WWP N として「a a a」が割り当てられていたのに対し、実際のシステムではその FC ポート 101 に「00011111」が割り当てられていることを示している。他の FC ポートについても同様である。

#### 【0058】

図14(a)～図14(c)は、実WWPNが書き込まれたアクセスパスを管理するためのテーブルの例である。なお、これらのテーブルは、図10(a)～図10(c)に示すテーブルにおいて、仮WWPNを実WWPNに書き換えることにより得られる。

#### 【0059】

図15は、実WWPNを用いたサーバに与えるべきコマンドを構成する情報の例である。なお、これらの情報は、図11に示す情報において、仮WWPNを実WWPNに書き換えることにより得られる。

#### 【0060】

そして、システム構築支援装置1は、サーバ、ストレージ、FCスイッチに与えるべきコマンドを作成する。ここで、これらのコマンドは、各装置の状態を制御するための指示を含んでいる。

#### 【0061】

サーバに与えるべきコマンドは、例えば、以下の通りである。

```
mp1b new/dev/rdisk/c1t1d0s2/  
      dev/rdisk/c2t2d0s2
```

ここで、「mp1b new」は、新たなマルチパスインスタンスの作成を指示するコマンドである。また、「c1」および「c2」は、サーバのFCポートを指し示すコントローラ番号であり、ここでは、それぞれFCポート101およびFCポート102を表している。「t1」および「t2」は、サーバから見た接続先のFCポートを指し示す値であり、ここでは、ストレージ200のFCポート201およびFCポート202を表している。さらに、「d0」は、ストレージ内のアクセス可能な論理ボリュームを指示する値であり、ここでは、LunV0を表している。さらに、「s2」は、指定された論理ボリュームの全領域を使用することを表している。

#### 【0062】

このように、上記コマンドは、2本のアクセスパスを利用して論理ボリュームLunV0にアクセスするためのマルチパスインスタンスを1つ生成する指示を含んでいる。そして、サーバ100は、このコマンドを受け取ることにより、そ

のコマンドにより指定されたマルチパスインスタンスを生成する。

#### 【0063】

なお、FCスイッチおよびストレージに与えるべきコマンドは、それぞれ、図14（b）および図14（c）に示すテーブルに基づいて作成される。そして、FCスイッチおよびストレージは、それぞれ対応するコマンドを受け取ることで、そのコマンドにより指定されたアクセスパスを設定する。

#### 【0064】

図16は、実際のSANシステムを構成する各装置に与えられるコマンドを模式的に示す図である。

サーバ100には、マルチパスインスタンスを生成することを指示するコマンドが与えられる。この例では、3個のマルチパスインスタンスを生成するために3個のコマンドが与えられている。ここで、例えば、1行目のコマンドは、「mp1b0」という名前のマルチパスインスタンスを生成する指示、論理ボリュームLUN0にアクセスするためにFCポート101とFCポート201とを接続するアクセスパスを設定する指示、および論理ボリュームLUN0にアクセスするためにFCポート102とFCポート202とを接続するアクセスパスを設定する指示を含んでいる。また、2行目および3行目のコマンドも、基本的には同じ内容である。そして、サーバ100は、これらのコマンドを受け取ると、その内容に従って対応する設定を行う。

#### 【0065】

FCスイッチ300、310には、アクセスパスの設定を指示するコマンドが与えられる。この例では、FCスイッチ300、310に対してそれぞれコマンドが1個ずつ与えられている。ここで、例えば、FCスイッチ300に与えられるコマンドは、FCスイッチ300とサーバ100のFCポート101との間のパスと、FCスイッチ300とストレージ200のFCポート201との間のパスとを接続する指示を含んでいる。また、FCスイッチ310に与えられるコマンドも、基本的に同じ内容である。そして、FCスイッチ300、310は、このコマンドを受け取ると、その内容に従って対応する設定を行う。

#### 【0066】

ストレージ 200 には、アクセスパスと *A f f i n i t y* グループとの対応関係を指示するコマンドが与えられる。この例では、FC ポート 101 と FC ポート 201 との間に設定されるアクセスパス、および FC ポート 102 と FC ポート 202 との間に設定されるアクセスパスの双方に対して「*A f f i n i t y* グループ 0」を割り当てる指示を含んでいる。そして、ストレージ 200 は、このコマンドを受け取ると、その内容に従って対応する設定を行う。

#### 【0067】

上述のコマンドに従って構築された SAN システムの動作は、以下の通りである。ここでは、例えば、ユーザが論理ボリューム *L u n V 2* にデータを書き込むものとする。

#### 【0068】

この場合、ユーザは、ストレージ 200 に格納すべきデータをサーバ 100 のマルチアクセスインスタンス「*m p 1 b 2*」に送る。そうすると、サーバ 100 は、そのデータを適切に分割し、FC ポート 101、102 を介して出力する。また、FC スイッチ 300 は、FC ポート 101 から受け取ったデータを FC ポート 201 へ転送し、FC ポート 102 から受け取ったデータを FC ポート 202 へ転送する。そして、ストレージ 200 は、FC ポート 101 から出力されたデータを FC ポート 201 を介して受け取るとともに、FC ポート 102 から出力されたデータを FC ポート 202 を介して受け取ると、「*A f f i n i t y* グループ 0」を参照し、RAID の論理ボリューム *L u n V 2* にそれらのデータを格納する。

#### 【0069】

図 17 は、マルチパスインスタンスに対応する複数のアクセスパスを設定する処理のフローチャートである。ここでは、図 2 ～図 3 に示す手順により、すでに図 9 (a) ～図 9 (d) に示すテーブルが作成されているものとする。また、この処理は、例えば、ユーザにより図 4 ～図 6 に示す操作が行われたときに実行される。

#### 【0070】

ステップ S1 では、まず、ユーザにより入力されたシステム構成を示す情報を

取得する。具体的には、例えば、図9(a)～図9(d)に示すテーブルが読み込まれる。ステップS2では、変数*i*および変数*j*を初期化する。ここで、変数*i*は、サーバとFCスイッチとの間に設けられた物理パスを識別し、変数*j*は、ストレージとFCスイッチとの間に設けられた物理パスを識別するものとする。

#### 【0071】

ステップS3では、物理パス*i*が存在するか否かを調べる。この場合は、例えば、図9(a)に示すテーブルおよび図9(d)に示すテーブルが参照される。また、ステップS4では、物理パス*j*が存在するか否かを調べる。この場合は、例えば、図9(b)に示すテーブルおよび図9(d)に示すテーブルが参照される。そして、物理パス*i*および物理パス*j*の双方が存在する場合は、それらの物理パスを利用して論理的なアクセスパスを設定できるものとみなし、ステップS5～S7を実行する。

#### 【0072】

ステップS5では、サーバに設定すべき情報を図10(a)に示すテーブルに登録する。すなわち、新たなレコードを作成し、そのレコードの「Port」および「相手の情報」に対応するWWPNを書き込む。また、ステップS6では、スイッチに設定すべき情報を図10(b)に示すテーブルに登録する。すなわち、新たなレコードを作成し、そのレコードの「ゾーン情報」に対応するWWPNを書き込む。さらに、ストレージに設定すべき情報を図10(c)に示すテーブルに登録する。すなわち、新たなレコードを作成し、そのレコードの「Port」および「相手の情報」に対応するWWPNを書き込む。

#### 【0073】

ステップS8およびS9では、ステップS3～S7の処理を実行するために呼び出されていない物理パスが残っているか否かを調べる。そして、そのような物理パスが残っていれば、ステップS10において変数*i*および変数*j*をインクリメントして、ステップS3に戻る。

#### 【0074】

このように、システム構築支援装置1は、マルチパスインスタンスを生成する旨の指示を受け取ると、構築すべきSANシステムの構成を考慮して設定可能な

複数のアクセスパスを検出し、それらのアクセスパスを実システムに設定するための情報を生成する。そして、そのためのユーザの作業は、図4～図6に示したように、非常に簡単なものである。従って、SANシステムについて専門的な知識やノウハウを有していない者であっても、その設計を進めることができる。

#### 【0075】

図18は、システム構築支援装置1を実現するコンピュータのブロック図である。なお、このコンピュータは、本発明に係わるシステム構築支援プログラムを実行することにより、システム構築支援装置1を実現する。

#### 【0076】

CPU11は、本発明に係わるシステム構築支援プログラムを記憶装置12からメモリ13にロードして実行する。記憶装置12は、例えばハードディスクであり、上記プログラムを格納する。なお、記憶装置102は、このコンピュータに接続される外部記憶装置であってもよい。メモリ13は、例えば半導体メモリであり、CPU11の作業領域として使用される。

#### 【0077】

ドライブ回路14は、CPU11の指示に従って可搬型の記録媒体15にアクセスする。記録媒体15は、例えば、半導体デバイス（PCカード等）、磁気的作用により情報が入出力される媒体（フレキシブルディスク、磁気テープ等）、光学的作用により情報が入出力される媒体（光ディスク等）を含むものとする。なお、ドライブ回路14は、メディアインタフェース16を介してCPU11に接続される。

#### 【0078】

入力装置（キーボード、マウス）3および表示装置4は、I/Oインタフェース17を介してCPU11に接続される。また、通信制御装置18は、CPU11の指示に従って、ネットワークを介してデータを送受信する。

#### 【0079】

なお、本発明に係わるシステム構築支援プログラムは、例えば、以下の3つの方法のなかの任意の方法で提供される。

(1) コンピュータにインストールされて提供される。この場合、プログラム



は、例えば、コンピュータの出荷前にそのコンピュータにプレインストールされる。

#### 【0080】

(2) 可搬型の記録媒体に格納されて提供される。この場合、記録媒体15に格納されたプログラムは、基本的に、ドライブ回路14を介して記憶装置12にインストールされる。

#### 【0081】

(3) ネットワーク上に設けられているプログラムサーバから提供される。この場合、基本的には、コンピュータは、プログラムサーバからダウンロードすることにより対応するプログラムを取得する。

#### 【0082】

なお、上述の実施例では、説明を簡単にするために1台のサーバおよび1台のストレージを備えるSANシステムについて説明をしたが、本発明は、複数のサーバおよび／または複数のストレージを備えるSANシステムにも適用可能である。そして、この場合、図4～図6に示す手順において、複数のサーバの中の第1のサーバにおいてマルチパスインスタンスが作成され、そのマルチパスインスタンスが複数のストレージの中の第1のストレージにドラッグ&ドロップされた場合、その第1のサーバと第1のストレージとの間に複数のアクセスパスを設定するための情報が生成される。あるいは、複数のサーバの中の第1のサーバにおいてマルチパスインスタンスが作成され、そのマルチパスインスタンスが複数のストレージの中の第1および第2のストレージにドラッグ&ドロップされた場合は、その第1のサーバと第1および第2のストレージとの間に複数のアクセスパスを設定するための情報が生成される。

#### 【0083】

また、上述の実施例では、SANシステムについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、本発明は、1または複数のサーバと1または複数のストレージが複数の経路を介して接続可能なストレージシステムに広く適用可能である。

#### 【0084】

(付記1) 少なくとも1つのポートを備えた上位装置、少なくとも1つのポートを備えた入出力装置、および上記上位装置と上記入出力装置との間に設けられる経路制御装置を含むストレージシステムの構築を支援する装置であって、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に関する情報を取得する第1の情報取得手段と、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置間の物理的な接続に関する情報を取得する第2の情報取得手段と、

上記第1および第2の情報取得手段により取得された情報に基づいて、上記経路制御装置を介して上記上位装置と上記入出力装置との間に設定すべき論理的な経路を表す経路情報を生成する経路情報生成手段と、

上記経路情報生成手段により生成された経路情報に基づいて、上記上位装置、入出力装置、経路制御装置の状態を制御するための指示を作成する指示作成手段と、

上記指示作成手段により作成された指示を上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に送信する送信手段、

を有することをストレージシステム構築支援装置。

#### 【0085】

(付記2) 付記1に記載のストレージシステム構築支援装置であって、

上記上位装置および上記入出力装置が備える各ポートに対して仮ポート情報を割り当てる割当て手段をさらに有し、

上記経路情報生成手段は、上記仮ポート情報を使用して上記経路情報を生成する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援装置。

#### 【0086】

(付記3) 付記2に記載のストレージシステム構築支援装置であって、

実際に構築されたストレージシステムを構成する上位装置および入出力装置が備える各ポートのポート情報を問い合わせる問合せ手段をさらに有し、

経路情報生成手段は、先に作成した経路情報において使用されている上記仮ポート情報を上記問合せにより得られた実際のポート情報に置き換える

ことを特徴とするストレージシステム構築支援装置。

【0087】

(付記4) 付記1に記載のストレージシステム構築支援装置であって、  
上記経路情報生成手段は、上記第1および第2の情報取得手段により取得された情報に基づいて、上記上位装置と入出力装置との間に設定可能な論理的な経路を検出して経路情報を生成し、

上記指示作成手段は、上記検出された論理的な経路を設定するための指示を作成する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援装置。

【0088】

(付記5) 付記4に記載のストレージシステム構築支援装置であって、  
上記指示作成手段は、上記検出されたすべての論理的な経路を設定するための指示を作成する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援装置。

【0089】

(付記6) 付記1に記載のストレージシステム構築支援装置であって、  
上記上位装置内に作成すべき仮想的なデータ領域に係わる情報を取得する第3の情報取得手段をさらに有し、

上記指示作成手段は、上記仮想的なデータ領域に対応するデータ領域を上記入出力装置内に確保するための指示を作成する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援装置。

【0090】

(付記7) 付記6に記載のストレージシステム構築支援装置であって、  
上記指示作成手段は、上記仮想的なデータ領域が作成されるべき上位装置と上記対応するデータ領域を確保すべき入出力装置との間に論理的な経路を設定するための指示を作成する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援装置。

【0091】

(付記8) 付記1に記載のストレージシステム構築支援装置であって、

上記第 1 および第 2 の情報取得手段は、ユーザに情報を入力させるためのインタフェースを提供する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援装置。

#### 【0092】

(付記 9) 複数のポートを備えた上位装置、複数のポートを備えた入出力装置、および上記上位装置と上記入出力装置との間に設けられる経路制御装置を含むストレージシステムの構築を支援する装置であって、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に関する情報を取得する第 1 の情報取得手段と、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置間の物理的な接続に関する情報を取得する第 2 の情報取得手段と、

上記第 1 および第 2 の情報取得手段により取得された情報に基づいて、上記経路制御装置を介して上記上位装置と上記入出力装置との間に設定すべき複数の論理的な経路を表す経路情報を生成する経路情報生成手段と、

上記経路情報生成手段により生成された経路情報に基づいて、上記上位装置、入出力装置、経路制御装置の状態を制御するための指示を作成する指示作成手段と、

上記指示作成手段により作成された指示を上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に送信する送信手段、

を有することをストレージシステム構築支援装置。

#### 【0093】

(付記 10) 少なくとも 1 つのポートを備えた上位装置、少なくとも 1 つのポートを備えた複数の入出力装置、および上記上位装置と上記複数の入出力装置との間に設けられる経路制御装置を含むストレージシステムの構築を支援する装置であって、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に関する情報を取得する第 1 の情報取得手段と、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置間の物理的な接続に関する情報を取得する第 2 の情報取得手段と、

上記上位装置内に作成すべき仮想的なデータ領域に係わる情報、およびその仮想的なデータ領域に対応するデータ領域を確保すべき入出力装置を上記複数の入出力装置の中から指定する情報、を取得する第3の情報取得手段と、

上記第1、第2、第3の情報取得手段により取得された情報に基づいて、上記経路制御装置を介して上記上位装置と上記指定された入出力装置との間に設定すべき論理的な経路を表す経路情報を生成する経路情報生成手段と、

上記経路情報生成手段により生成された経路情報に基づいて、上記上位装置、入出力装置、経路制御装置の状態を制御するための指示を作成する指示作成手段と、

上記指示作成手段により作成された指示を上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に送信する送信手段、

を有することをストレージシステム構築支援装置。

#### 【0094】

(付記11) 少なくとも1つのポートを備えた上位装置、少なくとも1つのポートを備えた入出力装置、および上記上位装置と上記入出力装置との間に設けられる経路制御装置を含むストレージシステムの構築を支援する方法であって、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に関する情報を取得し、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置間の物理的な接続に関する情報を取得し、

取得した情報に基づいて、上記経路制御装置を介して上記上位装置と上記入出力装置との間に設定すべき論理的な経路を表す経路情報を生成し、

上記経路情報に基づいて、上記上位装置、入出力装置、経路制御装置の状態を制御するための指示を作成し、

上記指示を上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に送信する、

ストレージシステム構築支援方法。

#### 【0095】

(付記12) 少なくとも1つのポートを備えた上位装置、少なくとも1つのポートを備えた入出力装置、および上記上位装置と上記入出力装置との間に設けられる経路制御装置を含むストレージシステムの構築を支援するためのプログラム

であって、

コンピュータを、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に関する情報を取得する第1の情報取得手段、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置間の物理的な接続に関する情報を取得する第2の情報取得手段、

上記第1および第2の情報取得手段により取得された情報に基づいて、上記経路制御装置を介して上記上位装置と上記入出力装置との間に設定すべき論理的な経路を表す経路情報を生成する経路情報生成手段、

上記経路情報生成手段により生成された経路情報に基づいて、上記上位装置、入出力装置、経路制御装置の状態を制御するための指示を作成する指示作成手段、

上記指示作成手段により作成された指示を上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に送信する送信手段、

として機能させるためのストレージシステム構築支援プログラム。

#### 【0096】

(付記13) 付記12に記載のストレージシステム構築支援プログラムであって、

コンピュータを、さらに、上記上位装置および上記入出力装置が備える各ポートに対して仮ポート情報を割り当てる割当て手段として機能させるものであり、

上記経路情報生成手段は、上記仮ポート情報を使用して上記経路情報を生成する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援プログラム。

#### 【0097】

(付記14) 付記13に記載のストレージシステム構築支援プログラムであって、

コンピュータを、さらに、実際に構築されたストレージシステムを構成する上位装置および入出力装置が備える各ポートのポート情報を問い合わせる問合せ手段として機能させるものであり、

経路情報生成手段は、先に作成した経路情報において使用されている上記仮ポート情報を上記問合せにより得られた実際のポート情報に置き換えることを特徴とするストレージシステム構築支援装置。

**【0098】**

(付記15) 付記12に記載のストレージシステム構築支援プログラムであって、

上記経路情報生成手段は、上記第1および第2の情報取得手段により取得された情報に基づいて、上記上位装置と入出力装置との間に設定可能な論理的な経路を検出して経路情報を生成し、

上記指示作成手段は、上記検出された論理的な経路を設定するための指示を作成する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援プログラム。

**【0099】**

(付記16) 付記15に記載のストレージシステム構築支援プログラムであって、

上記指示作成手段は、上記検出されたすべての論理的な経路を設定するための指示を作成する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援プログラム。

**【0100】**

(付記17) 付記12に記載のストレージシステム構築支援プログラムであって、

コンピュータを、さらに、上記上位装置内に作成すべき仮想的なデータ領域に係わる情報を取得する第3の情報取得手段として機能させるものであり、

上記指示作成手段は、上記仮想的なデータ領域に対応するデータ領域を上記入出力装置内に確保するための指示を作成する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援プログラム。

**【0101】**

(付記18) 付記17に記載のストレージシステム構築支援プログラムであって、

上記指示作成手段は、上記仮想的なデータ領域が作成されるべき上位装置と上記対応するデータ領域を確保すべき入出力装置との間に論理的な経路を設定するための指示を作成する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援プログラム。

#### 【0102】

(付記19) 付記12に記載のストレージシステム構築支援プログラムであって、

上記第1および第2の情報取得手段は、ユーザに情報を入力させるためのインタフェースを提供する

ことを特徴とするストレージシステム構築支援プログラム。

#### 【0103】

(付記20) 複数のポートを備えた上位装置、複数のポートを備えた入出力装置、および上記上位装置と上記入出力装置との間に設けられる経路制御装置を含むストレージシステムの構築を支援するためのプログラムであって、

コンピュータを、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に関する情報を取得する第1の情報取得手段、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置間の物理的な接続に関する情報を取得する第2の情報取得手段、

上記第1および第2の情報取得手段により取得された情報に基づいて、上記経路制御装置を介して上記上位装置と上記入出力装置との間に設定すべき複数の論理的な経路を表す経路情報を生成する経路情報生成手段、

上記経路情報生成手段により生成された経路情報に基づいて、上記上位装置、入出力装置、経路制御装置の状態を制御するための指示を作成する指示作成手段、

上記指示作成手段により作成された指示を上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に送信する送信手段、

として機能させるためのストレージシステム構築支援プログラム。

#### 【0104】



(付記 21) 少なくとも 1つのポートを備えた上位装置、少なくとも 1つのポートを備えた複数の入出力装置、および上記上位装置と上記複数の入出力装置との間に設けられる経路制御装置を含むストレージシステムの構築を支援するためのプログラムであって、

コンピュータを、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に関する情報を取得する第 1 の情報取得手段、

上記上位装置、入出力装置、経路制御装置間の物理的な接続に関する情報を取得する第 2 の情報取得手段、

上記上位装置内に作成すべき仮想的なデータ領域に係わる情報、およびその仮想的なデータ領域に対応するデータ領域を確保すべき入出力装置を上記複数の入出力装置の中から指定する情報、を取得する第 3 の情報取得手段、

上記第 1、第 2、第 3 の情報取得手段により取得された情報に基づいて、上記経路制御装置を介して上記上位装置と上記指定された入出力装置との間に設定すべき論理的な経路を表す経路情報を生成する経路情報生成手段、

上記経路情報生成手段により生成された経路情報に基づいて、上記上位装置、入出力装置、経路制御装置の状態を制御するための指示を作成する指示作成手段、

上記指示作成手段により作成された指示を上記上位装置、入出力装置、経路制御装置に送信する送信手段、

として機能させるためのストレージシステム構築支援プログラム。

#### 【0105】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、ストレージシステムを実際に構築する前に予めコンピュータ上で仮想的なシステムを設計しておき、その設計情報を実際に構築したシステムに反映させるので、そのシステムを構築する現場での作業が少なくなり、設定ミス等の発生が少なくなる。また、コンピュータ上でのシステムの設計手順では、GUI が提供されているので、深い専門知識やノウハウを有していない人であっても、ストレージシステムを設計できる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

SANシステムの構築を支援する方法の概念を説明する図である。

**【図 2】**

SANシステムを設計する手順を説明する図（その 1）である。

**【図 3】**

SANシステムを設計する手順を説明する図（その 2）である。

**【図 4】**

SANシステムを設計する手順を説明する図（その 3）である。

**【図 5】**

SANシステムを設計する手順を説明する図（その 4）である。

**【図 6】**

SANシステムを設計する手順を説明する図（その 5）である。

**【図 7】**

SANシステムを設計する手順を説明する図（その 6）である。

**【図 8】**

インスタンス及びマルチパスインスタンスについて説明をする図である。

**【図 9】**

ユーザにより指定されたサーバ、ストレージ、FCスイッチ、物理パスを管理するテーブルの例である。

**【図 10】**

アクセスパスを管理するためのテーブルの例である。

**【図 11】**

サーバに与えるべきコマンドを構成する情報の例である。

**【図 12】**

実際のシステムの構成と設計情報との間で整合性がとれなかったときの表示例である。

**【図 13】**

実システムから収集した情報を管理するテーブルの例である。

**【図 1 4】**

WWPNが更新されたアクセスパステーブルの例である。

**【図 1 5】**

WWPNが更新されたコマンド情報の例である。

**【図 1 6】**

実際のS A Nシステムを構成する各装置に与えられるコマンドを模式的に示す図である。

**【図 1 7】**

マルチパスインスタンスに対応する複数のアクセスパスを設定する処理のフローチャートである。

**【図 1 8】**

システム構築支援装置を実現するコンピュータのブロック図である。

**【図 1 9】**

S A Nシステムの一例の構成を示す図である。

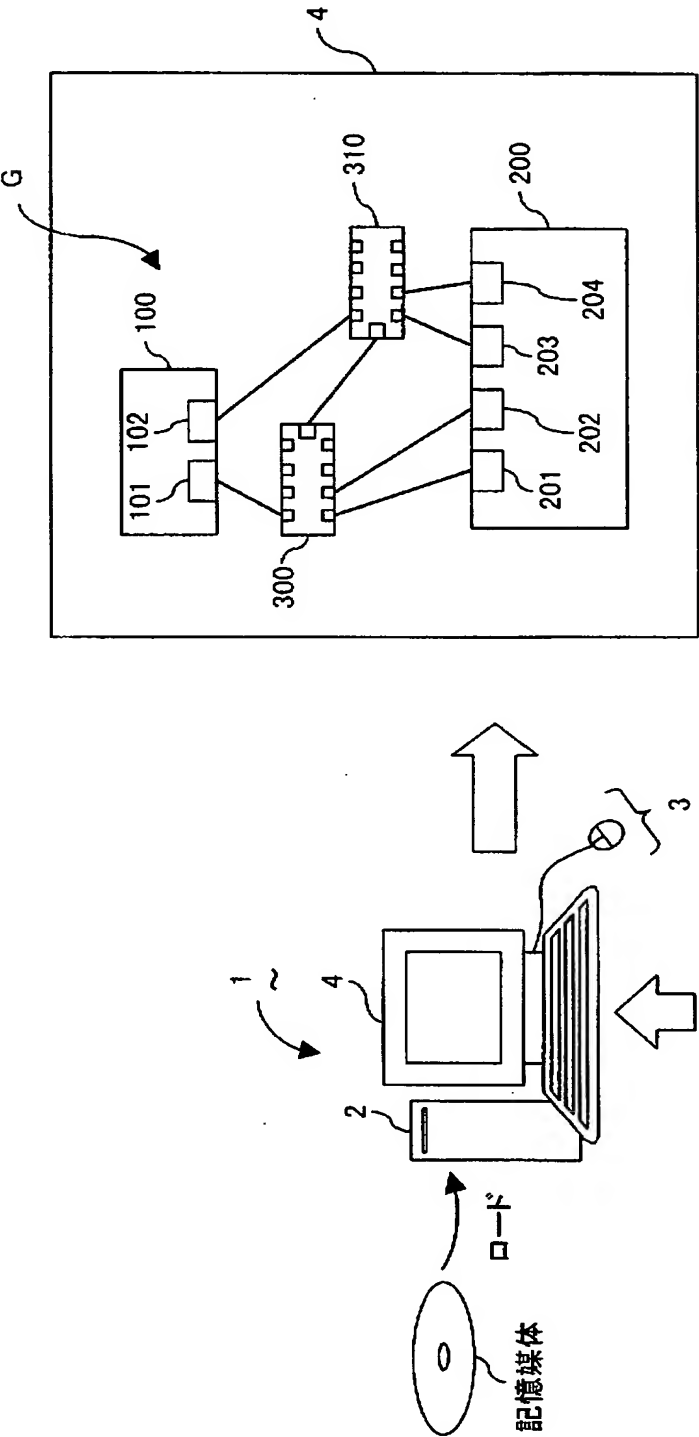
**【符号の説明】**

- 1 システム構築支援装置
- 2 本体装置
- 3 入力装置
- 4 表示装置
- 1 0 0 サーバ
- 1 0 1、1 0 2 F Cポート
- 2 0 0 ストレージ
- 2 0 1、2 0 2 F Cポート
- 3 0 0 F Cスイッチ（ファイバチャネルスイッチ）
- 3 0 1 a、3 0 1 b F Cポート
- 3 1 0 F Cスイッチ（ファイバチャネルスイッチ）
- 3 1 1 a、3 1 1 b F Cポート

【書類名】 図面

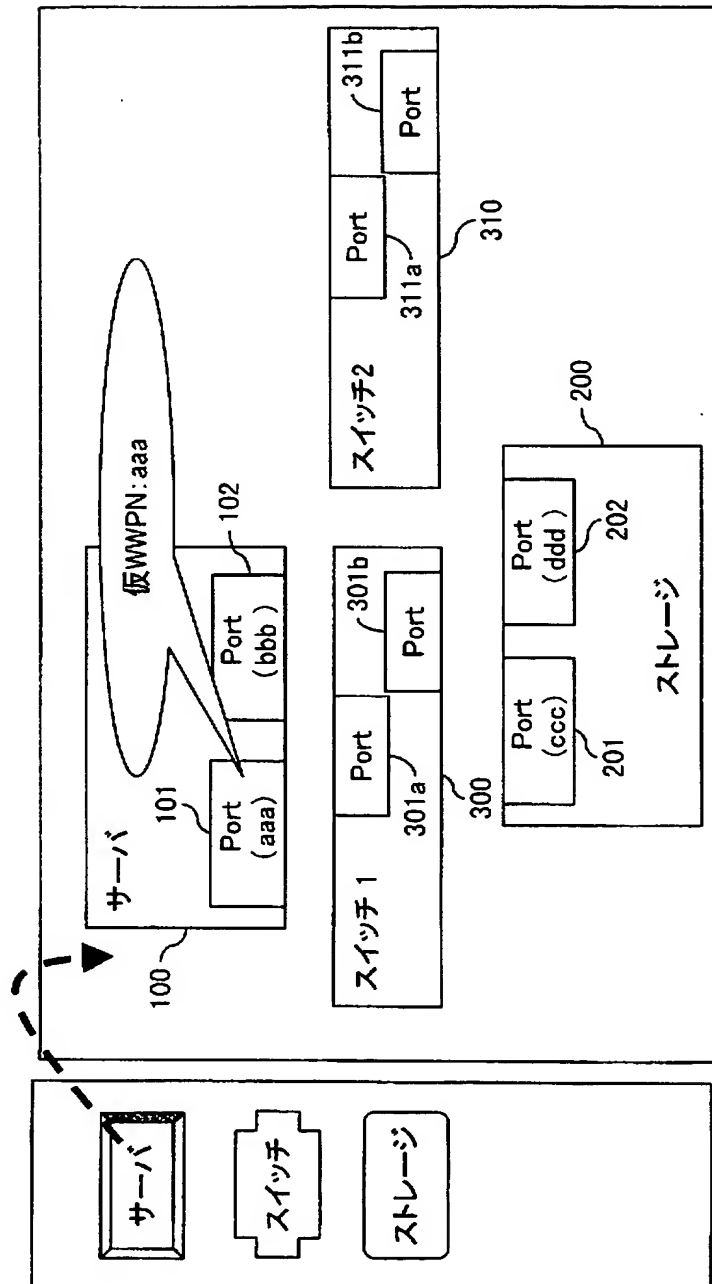
【図 1】

SANシステムの構築を支援する方法の  
概念を説明する図



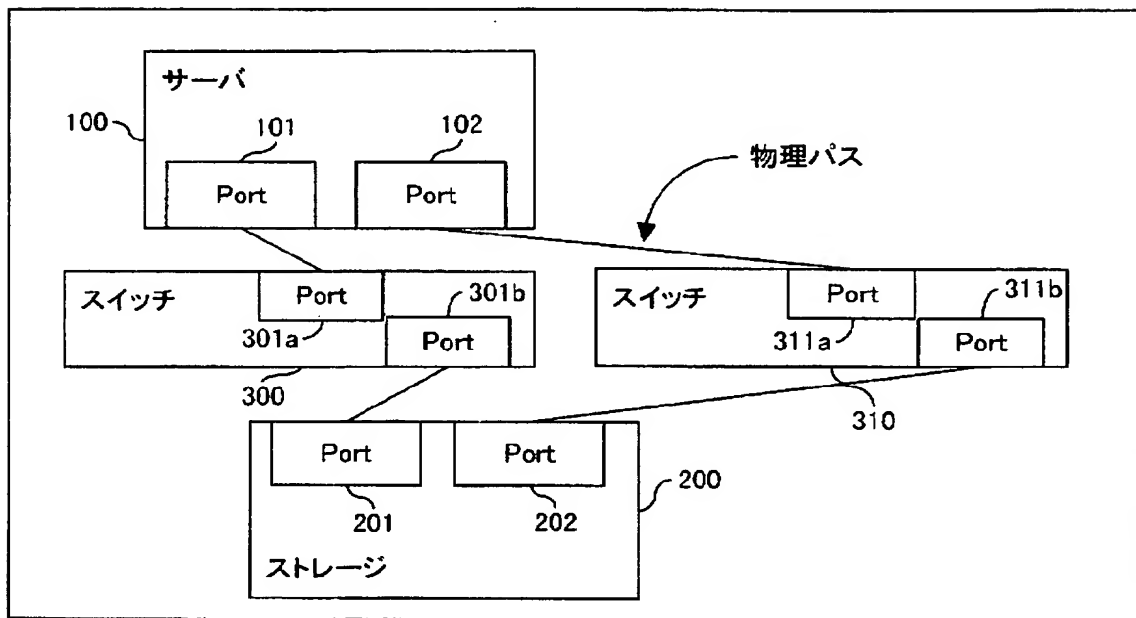
【図 2】

## SANシステムを設計する手順を説明する図(その1)



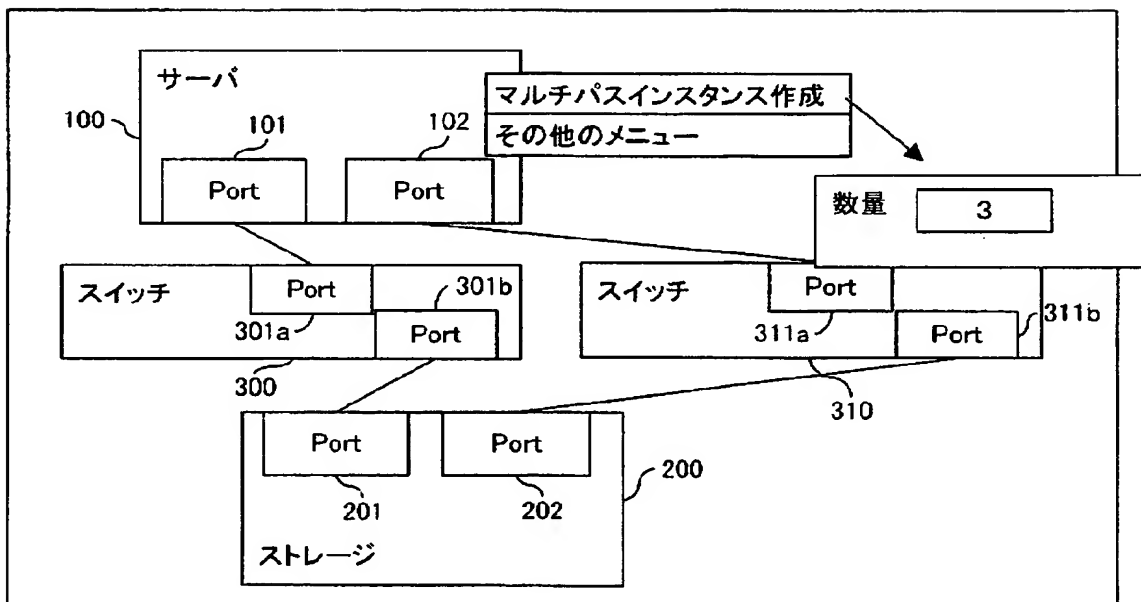
【図 3】

## SANシステムを設計する手順を説明する図(その2)



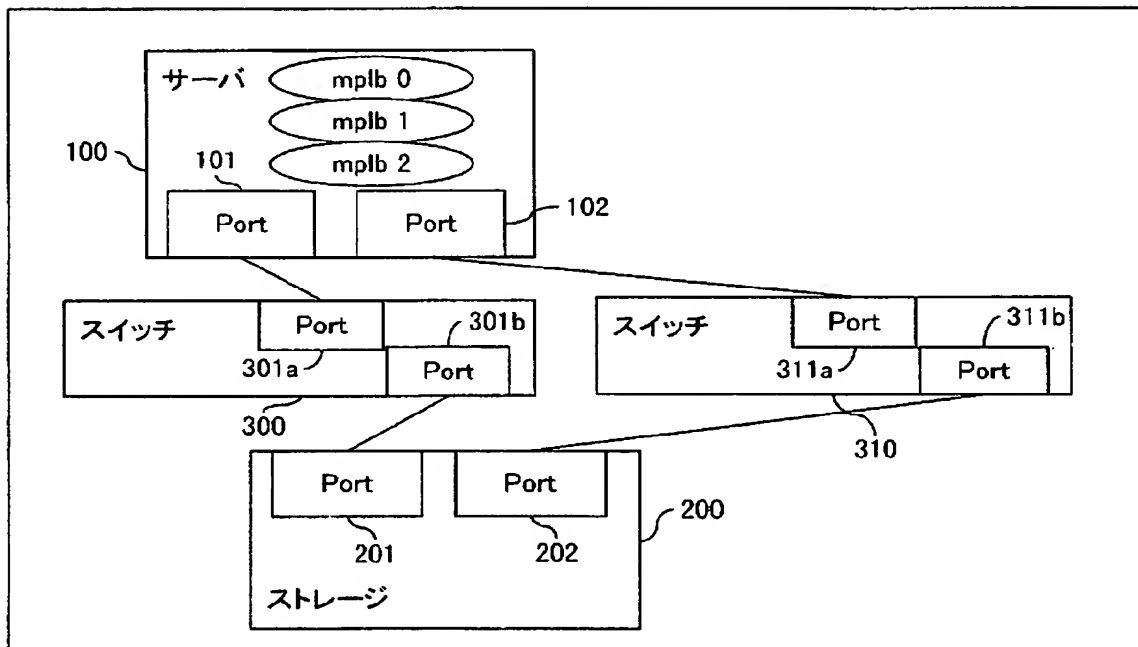
【図 4】

## SANシステムを設計する手順を説明する図(その3)



【図 5】

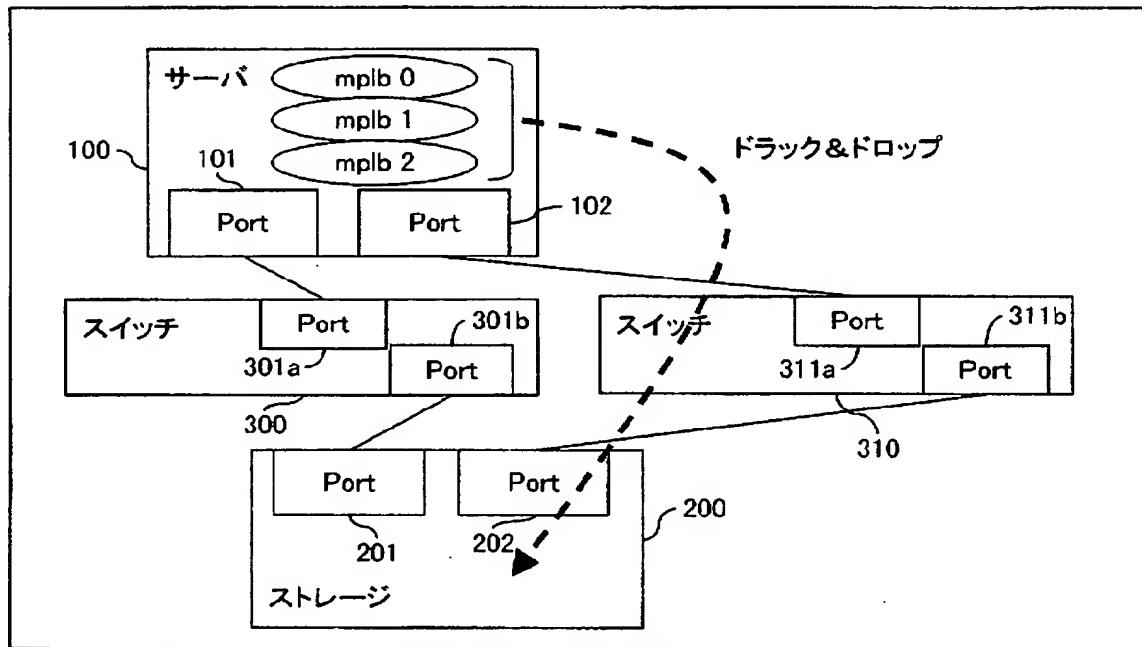
## SANシステムを設計する手順を説明する図(その4)





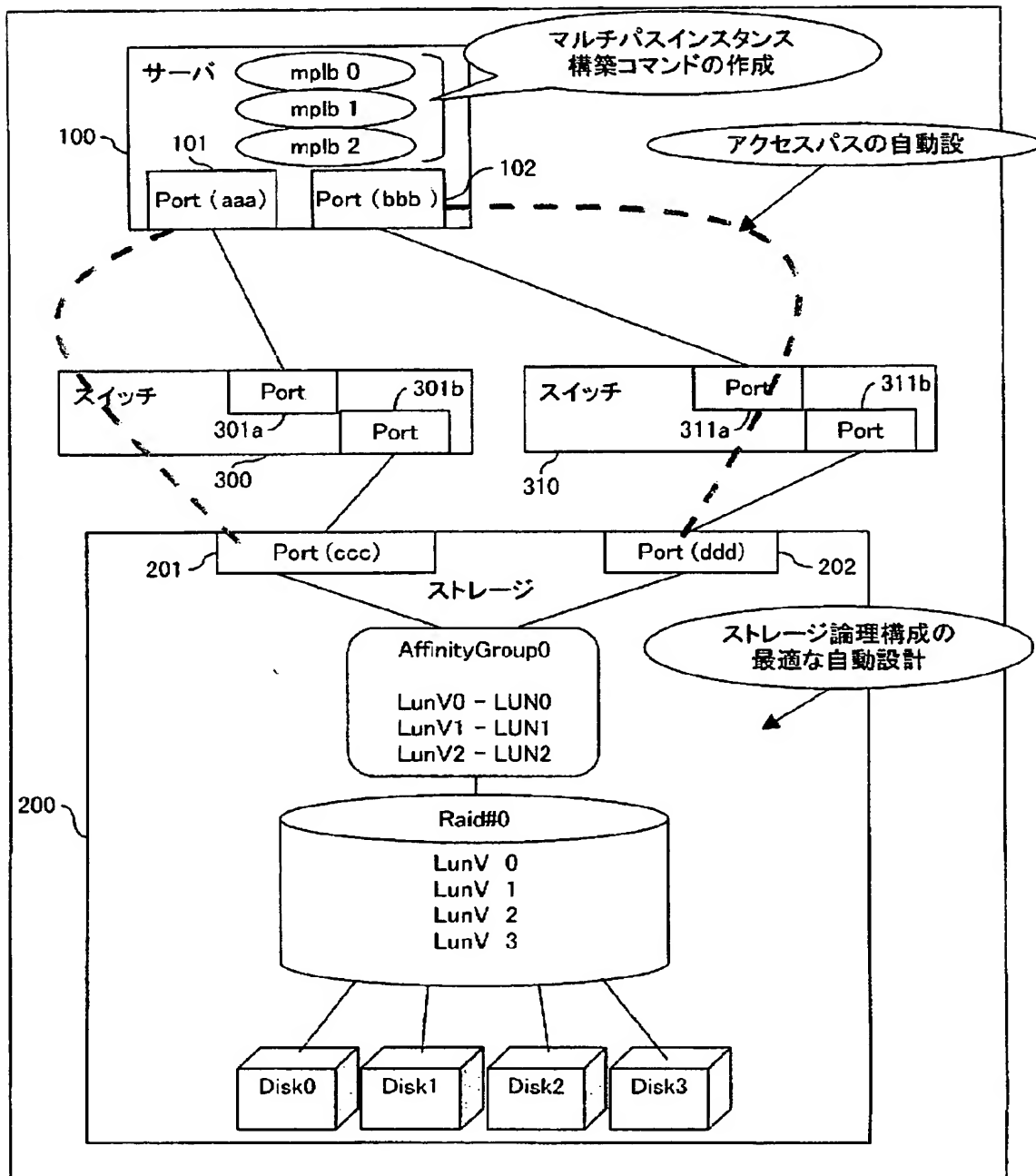
【図 6】

## SANシステムを設計する手順を説明する図(その5)



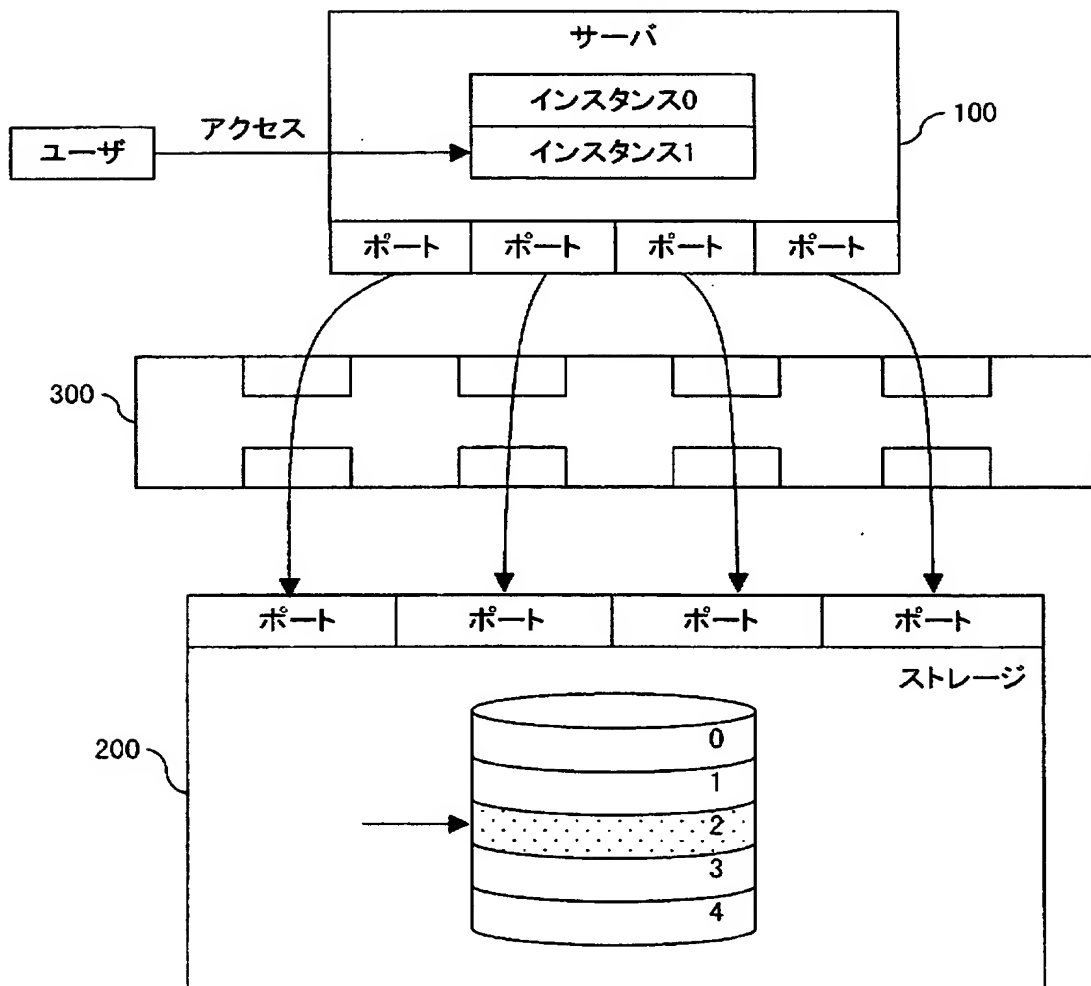
【図 7】

## SANシステムを設計する手順を説明する図(その6)



【図 8】

# インスタンス及びマルチパスインスタンス について説明をする図



【図 9】

ユーザにより指定されたサーバ、ストレージ、  
FCスイッチ、物理パスを管理するテーブルの例

(a)

サーバ番号	FCポート数	WWPN
100	2	101 : aaa , 102 : bbb
110	4	111 ...
120	4	121 ...
:		

(b)

ストレージ番号	FCポート数	WWPN
200	2	201 : ccc , 202 : ddd
210	4	211 ...
220	4	221 ...
:		

(c)

スイッチ番号	FCポート数
300	2
310	4
320	4
:	

(d)

物理パス番号	接続関係
1	101 - 301a
2	102 - 311a
3	201 - 301b
4	202 - 311b
:	

【図 10】

## アクセスパスを管理するためのテーブルの例

(a)	サーバ内でのAP情報		
	Port	相手の情報	LUN
	aaa	t1 : ccc	d0 : LUN0, d1 : LUN1 , d2 : LUN2
	bbb	t2 : ddd	d0 : LUN0, d1 : LUN1 , d2 : LUN2

(b)	スイッチAP情報
	ゾーン情報
	aaa - ccc
	bbb - ddd

(c)	ストレージ内でのAP情報		
	Port	相手の情報	Affinity情報
	ccc	aaa	Affinity Group 0
	ddd	bbb	Affinity Group 0

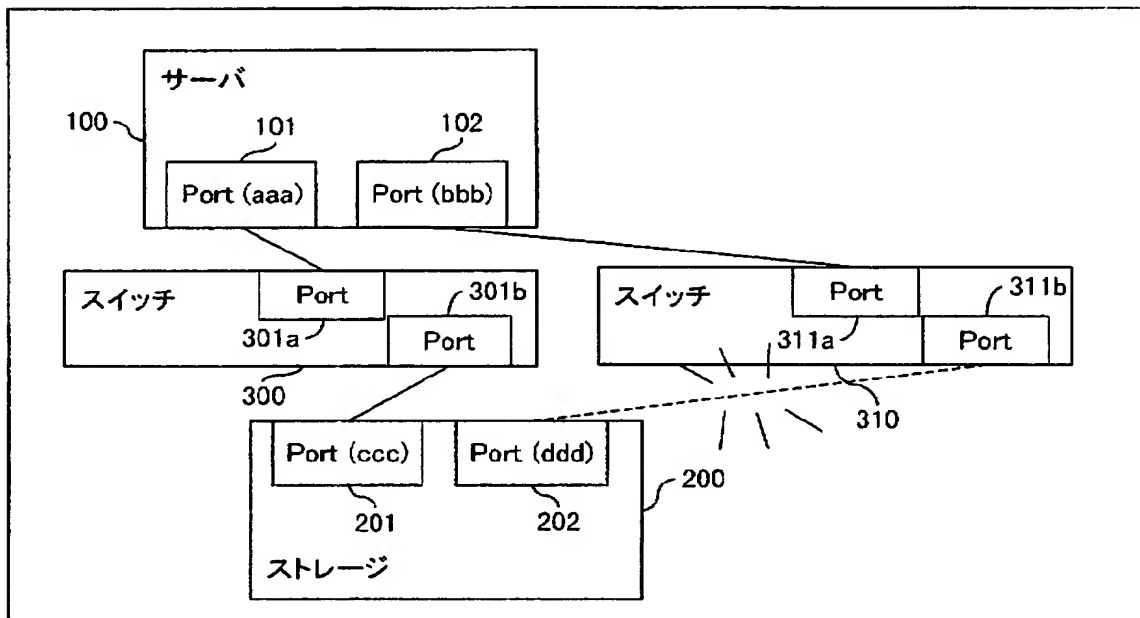
【図 11】

## サーバに与えるべきコマンドを構成する情報の例

マルチパスインスタンス		コマンド情報		
		サーバPort情報	相手の情報	LUN (ストレージ内データ領域)
mplb 0	パス1	aaa	ccc	0
	パス2	bbb	ddd	0
mplb 1	パス1	aaa	ccc	1
	パス2	bbb	ddd	1
mplb 2	パス1	aaa	ccc	2
	パス2	bbb	ddd	2

【図 12】

実際のシステムの構成と設計情報との間で  
整合性がとれなかったときの表示例



【図 13】

## 実システムから収集した情報を管理するテーブルの例

仮のWWPNの値	実機から獲得した値	
	WWPN	サーバ内Portのコントローラ番号
aaa	00011111	c1
bbb	00022222	c2
ccc	00033333	
ddd	00044444	



【図 14】

## WWPNが更新されたアクセスパステーブルの例

(a)

サーバ内でのAP情報		
Port	相手の情報	LUN
00011111	t1 : 00033333	d0 : LUN0, d1 : LUN1, d2 : LUN2
00022222	t2 : 00044444	d0 : LUN0, d1 : LUN1, d2 : LUN2

(b)

スイッチAP情報
ゾーン情報
00011111-00033333
00022222-00044444

(c)

ストレージ内でのAP情報		
Port	相手の情報	Affinity情報
00033333	00011111	Affinity Group 0
00044444	00022222	Affinity Group 0

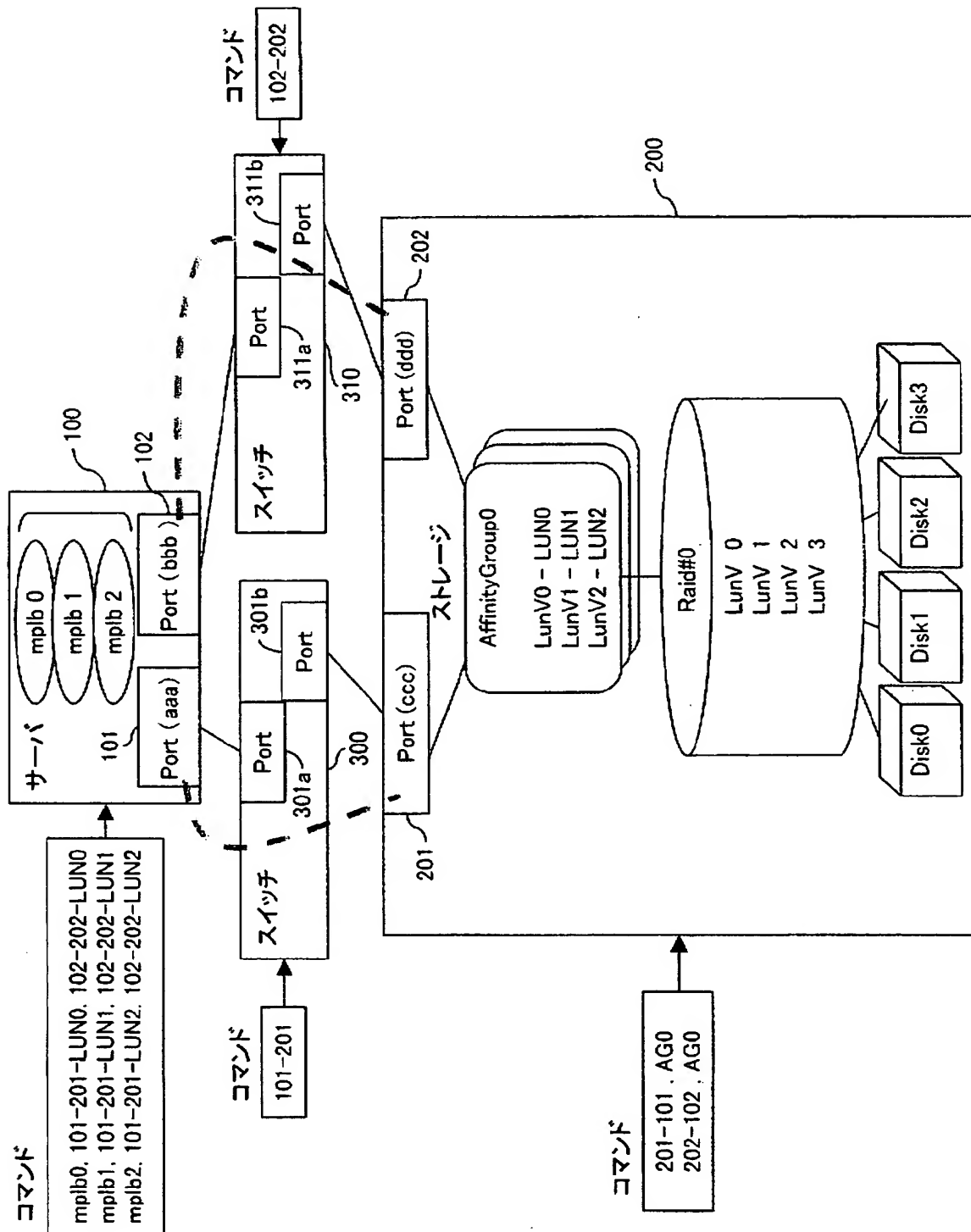
【図 15】

## WWPNが更新されたコマンド情報の例

マルチバスインスタンス		コマンド情報		
		サーバPort情報	相手の情報	LUN (ストレージ内データ領域)
mplb 0	バス1	c1	t1 : 00033333	0
	バス2	c2	t2 : 00044444	0
mplb 1	バス1	c1	t3 : 00033333	1
	バス2	c2	t4 : 00044444	1
mplb 2	バス1	c1	t5 : 00033333	2
	バス2	c2	t6 : 00044444	2

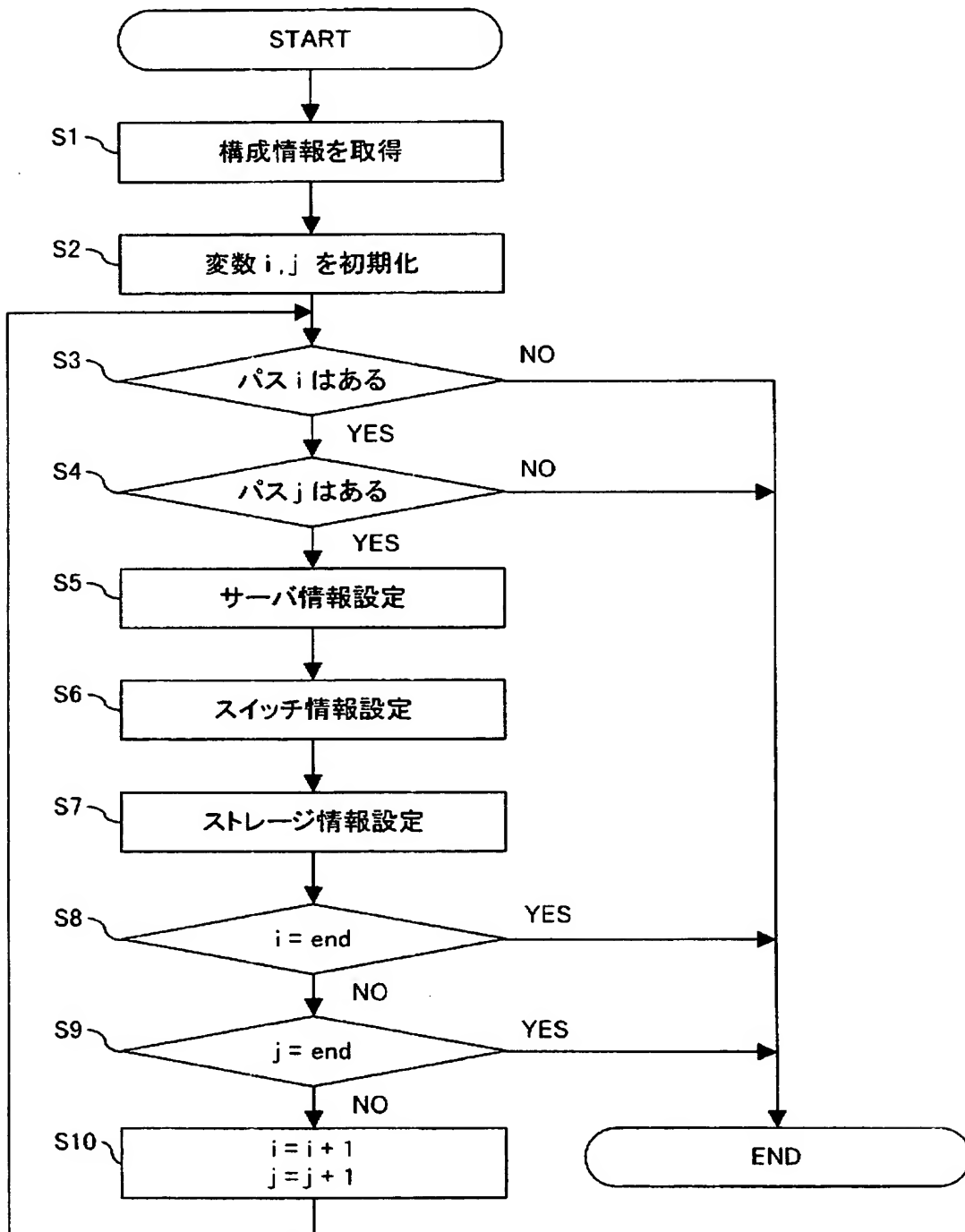
【図 16】

実際のSANシステムを構成する各装置に  
与えられるコマンドを模式的に示す図

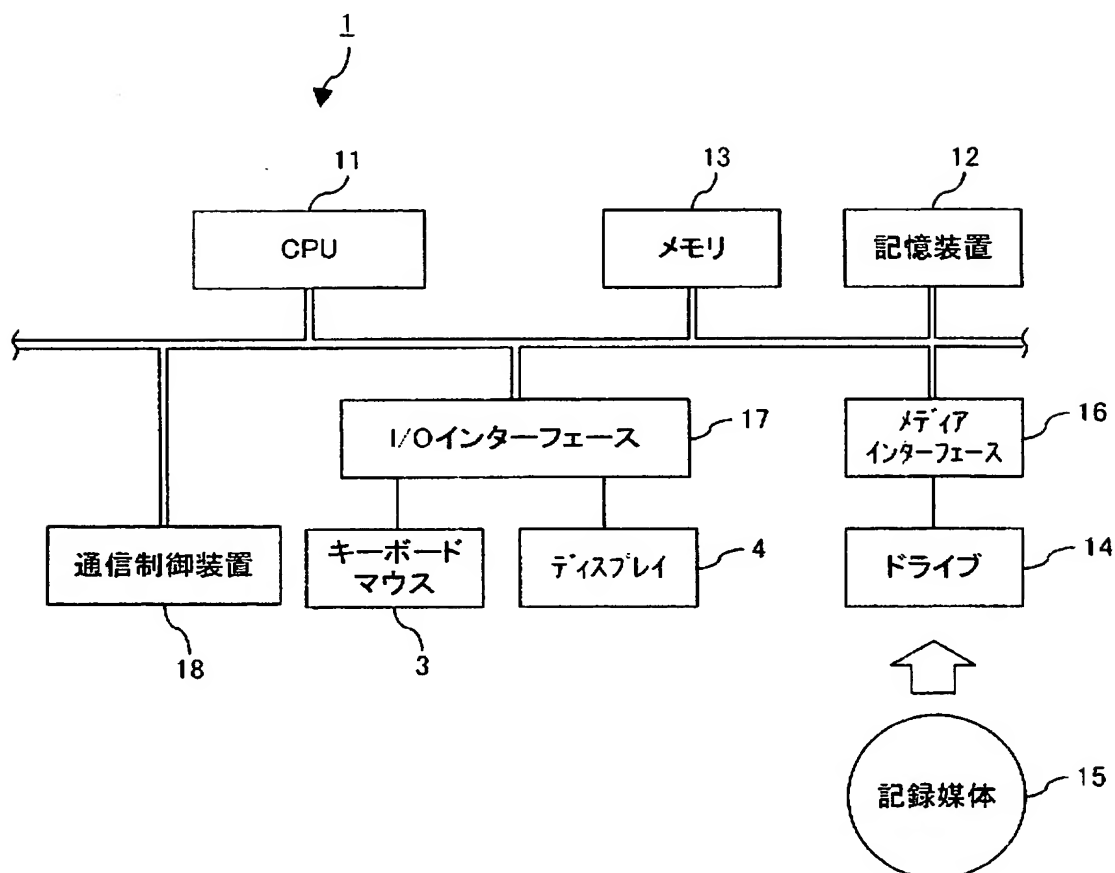


【図 17】

# マルチパスインスタンスに対応する複数のアクセスパスを設定する処理のフローチャート

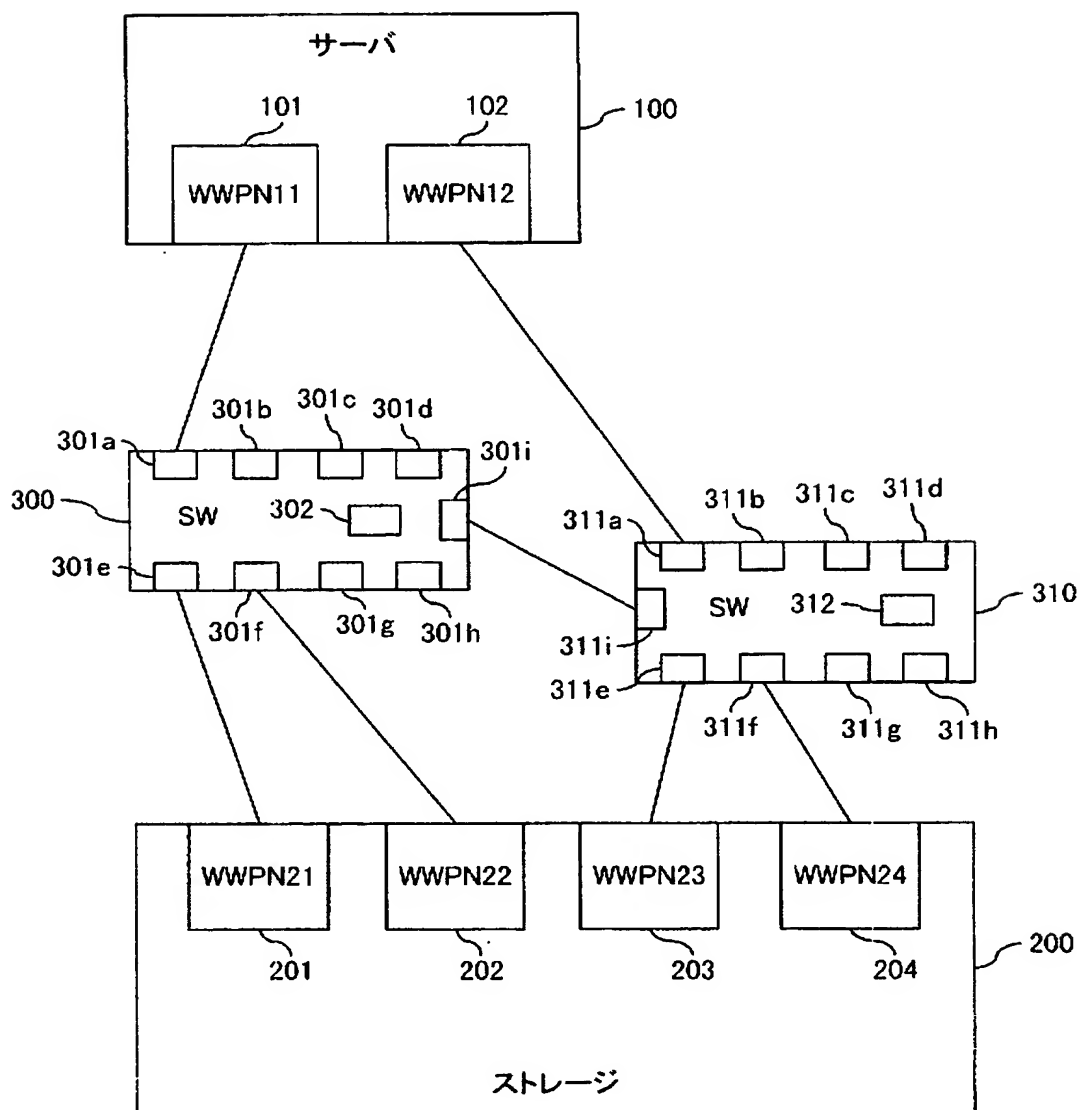


【図 18】

システム構築支援装置を実現する  
コンピュータのブロック図

【図 19】

## SANシステムの一例の構成を示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ネットワークを介して記憶装置が接続されたストレージシステムを設計通りに確実に構築できるようにするための支援方法を提供する。

【解決手段】 コンピュータの画面上に、仮想的に、サーバ 1 0 0、ストレージ 2 0 0、F C スイッチ 3 0 0、3 1 0 を設け、各装置間を物理パスで接続する。サーバ 1 0 0 においてインスタンスを生成し、それをストレージ 2 0 0 にドラッグ&ドロップすると、サーバ 1 0 0 とストレージ 2 0 0 との間にマルチパスを設定するためのコマンド、ストレージ 2 0 0 において上記インスタンスに対応するデータ領域を確保するコマンドが自動的に生成される。これらのコマンドは、実際に構築されたストレージシステムの各装置へ送信される。

【選択図】 図 7



特願 2 0 0 3 - 1 7 8 4 0 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 2 3 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年    3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社